



**Marta Alexandra Alpalhão da Silva**  
Licenciada em Engenharia Biomédica

## **Avaliação do Risco Químico numa Unidade de Produção de Pasta de papel**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Prof. Doutora Maria Celeste Jacinto,  
Professora Auxiliar com Agregação da Faculdade de  
Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

### **Júri**

**Presidente:** Prof. Doutora Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos

**Vogais:** Prof. Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes  
Nunes; Prof. Doutora Maria Celeste Rodrigues Jacinto



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

[Março de 2018]



## **Avaliação do Risco Químico numa Unidade de Produção de Pasta de papel**

Copyright © Marta Alexandra Alpalhão da Silva, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

*Dedico este trabalho aos meus pais,  
Rosa Anselmo da Silva e José dos Santos da  
Silva e à minha irmã Marisa Silva.*

## **Agradecimentos**

Agradeço à Professora Doutora Maria Celeste Jacinto pela paciência, dedicação e amizade e pelo seu profissionalismo que foram essenciais ao longo desta temporada.

Agradeço também à Engenheira Alexandra e ao Engenheiro Manuel Gago pelas horas que dedicaram a ouvir-me e a aconselhar-me e pela amizade também.

Agradeço ao Ariano Mendes, meu namorado, pelo apoio incansável e por último, quero agradecer aos meus pais, Rosa e José e à minha irmã Marisa, pela paciência, pela amizade, pelo amor, pelo apoio incondicional e por acreditarem sempre em mim, o apoio da minha família foi fundamental para concluir esta etapa tão importante da minha vida.



## Resumo

O presente estudo teve como objetivo realizar uma análise e avaliação do risco químico na instalação *Single Vessel Process (SVP)*, da *The Navigator Company*, que é uma empresa do setor de produção de polpa e de papel. Pretendeu-se propor um plano de controlo do risco e de melhoria das condições de segurança.

Como metodologia recorreu-se aos métodos *W. T. Fine* e ao *COSHH Essentials*. O primeiro foi aplicado para fazer um “varrimento” geral dos riscos ocupacionais da instalação em causa, enquanto o segundo serviu para fazer uma análise mais focada no risco químico, no sentido de complementar e/ou reforçar a primeira.

Dos resultados obtidos, concluiu-se que o risco de fuga/vazamento durante a trasfega do metanol, na receção e armazenamento de substâncias químicas, tem um nível “notável/apreciável” e requer correção urgente; o mesmo nível de risco foi encontrado nas escadas (íngremes e com bases pequenas) na tarefa de reconhecimento/*check up* da área de trabalho (ronda na troca dos turnos) e na recolha de amostras.

Foram propostas várias medidas de melhoria das condições de segurança, com destaque para a manutenção preventiva das válvulas, para a modernização dos EPI e para a sensibilização dos trabalhadores na utilização dos mesmos; foi igualmente proposto informar e alertá-los sobre os riscos de exposição prolongada através da formação regular e, por último, foi sugerida a colocação de um piso antiderrapante em locais específicos.

Através do método *COSHH Essentials* identificou-se os grupos de perigo e elencou-se as fichas de controlo para as substâncias químicas estudadas, o que forneceu conselhos práticos de atuação e medidas de controlo dos riscos. De salientar a ficha de controlo (G400) obtida para o metanol e que é aplicada em situações que requerem um cuidado e um aconselhamento mais específico e especializado, que vai para além das medidas fornecidas pelo método de *COSHH*.

O principal contributo deste estudo, prende-se com facto de ter sido produzida uma avaliação de risco químico na instalação *SVP*, que atualizou a já existente, e da qual surgiram recomendações de melhoria mais concretas, que a empresa poderá implementar no espírito de melhoria contínua.

**Palavras-chave:** Segurança Ocupacional, Segurança Industrial, Prevenção, Saúde Ocupacional, W.T. Fine, COSHH Essentials.





## Abstrat

The present study aimed to carry out a chemical risk analysis and evaluation at The Navigator Company's Single Vessel Process (SVP) facility, Navigator is a pulp and paper production company. It was intended to propose a risk plan control and improvement of safety conditions.

The methodology consisted of two methods, the W. T. Fine and COSHH *Essentials*. The first method was applied to make a general "sweep" of the occupational hazards of the facility in question, while the second one served to make a more focused analysis of the chemical risk, in order to complement and / or reinforce the first method.

From the results, it was concluded that the risk of leakage during the transfer of methanol in the reception and storage of chemicals has a "remarkable / appreciable" level and requires urgent correction; the same level of risk was found on the stairs (steep and with small bases) in the task of reconnaissance / check-up of the work area (round in the exchange of shifts) and in the samples collection.

Various measures were proposed to improve safety conditions, namely, preventive maintenance of valves, modernization of PPE and raising awareness of employees; it was also proposed to inform and alert them about the risks of prolonged exposure through regular training and, finally, it was suggested to place an anti-slip floor in specific locations.

The hazard groups were identified using the COSHH *Essentials* method and control sheets were obtained for the chemicals studied, which provided practical advice on action and risk control measures. It should be noted that the control sheet (G400) obtained for methanol is applied in situations requiring more specific and specialized attention and advice, which goes beyond the measures provided by the COSHH method.

The main contribution of this study is the fact that a chemical risk assessment was conducted in the SVP facility, updating the existing one, and from which recommendations for improvement were made.

**Keywords:** Occupational Safety, Industrial Safety, Prevention, Occupational Health, W.T. Fine, COSHH Essentials.



# Índice Geral

1. Introdução .....	1
1.1. Enquadramento e Âmbito.....	1
1.2. Identificação do Objetivo .....	3
1.3. Metodologia Geral do Trabalho .....	4
1.4. Estrutura da dissertação.....	4
2. Risco Químico.....	7
Enquadramento teórico e legislativo .....	7
2.1. Definições chave .....	7
2.2. Métodos de Análise e Avaliação do Risco (AAR).....	8
2.2.1. Métodos qualitativos .....	12
2.2.2. Métodos semi-quantitativos (com sistema de pontuação).....	14
2.2.3. Métodos quantitativos/probabilísticos.....	14
2.3. Diretivas sobre substâncias perigosas .....	17
2.3.1. Diretiva Seveso III .....	18
2.3.2. Regulamento REACH .....	18
2.3.3. Regulamento CLP .....	19
3. Metodologia .....	21
3.1. Metodologia geral do trabalho .....	21
3.2. Método de <i>W. T. Fine</i> .....	22
3.3. Metodologia do COSHH Essentials (HSE-UK).....	28
3.3.1. 1ª. Etapa - Associação de perigos.....	29
3.3.2. 2ª. Etapa – Potencial de Exposição (Alocação de propriedades Físicas e Quantidades)	
.....	30
3.3.3. 3ª Etapa: Previsão de exposições usando abordagens de controlo .....	31
3.3.4 4.ª Etapa: Identificação das Fichas de Orientação e Controlo.....	32
4. Empresa de Acolhimento .....	37
4.1. Caracterização Geral e História da Empresa .....	37
4.2. Estrutura da Gestão .....	39
4.3. Processo <i>SVP (Single Vessel Process)</i> .....	40
4.3.1. Resumo do processo SVP .....	41
4.3.2. Receção de Produtos Químicos no SVP.....	44

4.3.2. Breve diagnóstico dos problemas conhecidos .....	49
4.3.3. Requisitos essenciais dos Motoristas na descarga dos químicos.....	49
5. Análise e Avaliação de Risco.....	51
Resultados e Discussão .....	51
5.1. Receção/armazenamento de substâncias químicas.....	51
5.1.1. Receção e armazenamento de Ácido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ ).....	51
5.1.3. Receção e armazenamento da Soda Cáustica (NaOH).....	56
5.1.4. Receção e armazenamento do Clorato de Sódio ( $NaClO_3$ ) .....	58
5.2. Reconhecimento/check-up da área de trabalho .....	61
5.3. Recolha de amostras.....	63
5.4. Sala de Controlo do processo .....	65
5.5. Síntese dos resultados.....	67
6. Avaliação de Químicos - Método <i>COSHH Essentials</i> .....	69
6.1 Método COSHH Essentials .....	69
6.2. Recomendações de Melhoria .....	71
7. Conclusões .....	74
Bibliografia .....	77
Anexos.....	79
Anexo I – Natureza dos riscos específicos atribuídos às substâncias e preparações perigosas...	80
Anexo II – Fichas de Orientação de Controlo COSHH Essentials .....	90
Anexo III – Aplicação da metodologia COSHH Essentials, online.....	94
Anexo IV – Fichas de Orientação de Controlo .....	106

## Índice de Figuras

Figura 2.1 - Análise, Avaliação e Gestão de risco profissional .....	9
Figura 2.2 - Distinção dos métodos disponíveis de análise de risco. ....	10
Figura 2.3 - Processo de Gestão do risco .....	11
Figura 2.4 - Exemplo de uma Lista de Verificação.....	13
Figura 2.5- Palavras-chave utilizadas no método de Hazop.....	13
Figura 2.6- Exemplo de uma árvore de eventos. ....	16
Figura 3.1 – Fluxograma da Metodologia Geral .....	21
Figura 3.2 – Fluxograma genérico do método <i>W. T. Fine</i> .....	23
Figura 3.3 - Prevenção Versus Proteção.....	26
Figura 3.4 – Fatores utilizados na avaliação dos riscos para identificar medidas de controlo adequadas.....	28
Figura 4.1. Complexo industrial Setúbal, About The Future .....	38
Figura 4.2. Complexos industriais e Subsidiárias comerciais da <i>The Navigator Company</i> .....	39
Figura 4.3. Organograma pictórico da Gestão de Segurança .....	40
Figura 4.4 - Ilustração resumida do Processo <i>SVP</i> .....	41
Figura 4.5 - Valores de Referência para os objetivos <i>SVP</i> .....	42
Figura 4.6 - Programa digital presente na sala de controlo .....	42
Figura 4.7 - Recolha de Amostra.....	43
Figura 4.8- Local de Transferência de Soda Caustica .....	45
Figura 4.9 - Local de Transferência de Ácido Sulfúrico.....	46
Figura 4.10 - Local de Transferência de Metanol.....	47
Figura 4.11 - Local de Transferência de Clorato de Sódio.....	48
Figura 4.12 - Transferência de um Químico.....	50



## Índice de Tabelas

Tabela 1.1- Acidentes de Trabalho Mortais em Portugal no quadriénio 2014-2017.....	3
Tabela 2.1- Exemplos de acidentes industriais .....	17
Tabela 3.1 - Determinação do fator de Probabilidade (P) - método W.T.Fine.....	24
Tabela 3.2 - Determinação do fator de Exposição (E) - método <i>W.T. Fine</i> .....	25
Tabela 3.3 - Determinação do fator consequência (C) - método <i>W.T. Fine</i> .....	25
Tabela 3.4 - Critérios de Atuação com base no Grau de Perigosidade .....	26
Tabela 3.5 - Determinação do Grau de Correção “GC” .....	27
Tabela 3.6 - Alocação das frases H aos grupos de perigo .....	29
Tabela 3.7 - Potencial de exposição .....	30
Tabela 3.8 - Abordagens de controlo .....	31
Tabela 3.9 - Medidas de Controlo de Acordo com o Grupo de Perigo, a Quantidade. ..	31
Tabela 3.10 - Fichas de Orientação de Controlo Tipo 1: Ventilação Geral .....	32
Tabela 3.11 – Fichas de Orientação de Controlo Tipo 2: Engenharia .....	33
Tabela 3.12 – Fichas de Orientação de Controlo Tipo 3: Contenção .....	34
Tabela 3.13 - Fichas de Orientação de Controlo Tipo 4: Especial .....	34
Tabela 3.14- Fichas de Orientação de Controlo Tipo S: Produtos químicos que causam danos por contacto com a pele ou com os olhos .....	35
Tabela 5.1 - Análise e avaliação de risco na receção/armazenamento de Ácido Sulfúrico .....	52
Tabela 5.2 - Análise e avaliação de risco na receção/armazenamento de Metanol .....	55
Tabela 5.3 - Análise e avaliação de risco na receção/armazenamento de Soda Cáustica.....	57
Tabela 5.4 - Análise e avaliação de risco na receção/armazenamento de Clorato de Sódio.....	60
Tabela 5.5 - Análise e avaliação de risco no reconhecimento/check-up.....	62
Tabela 5.6 - Análise e avaliação de risco na recolha de amostras de Dióxido de Cloro.....	64
Tabela 5.7 - Análise e avaliação de risco na sala de controlo.....	66
Tabela 5.8 - Síntese dos valores obtidos para o grau de perigosidade.....	68
Tabela 6.1 - Frases H retiradas das FDS versus Grupo de Perigo .....	70
Tabela 6.2 - Ponto de Ebulição versus Temperatura de Operação versus Volatilidade ...	71

Tabela 6.3 – Quantidade Líquida versus Grau .....	71
Tabela 6.5 - Fichas de controlo obtidas online.....	72



## Siglas e Abreviaturas

AAR - Análise e Avaliação de Risco

ACB - Análise Custo-Benefício

ACT - Autoridade das Condições de Trabalho

AIG - Acidente Industrial Grave

ALARP - *As Low As Reasonably Practicable*

AT - Acidente de Trabalho

ATEX – Atmosferas Explosivas

C – Consequência

CE - Concelho Europeu

CLP - *Classification, Labelling and Packaging*

COSHH - *Control of Substances Hazardous to Health*

CSIP - Cartão de Segurança da Indústria Papeleira

DASEP - Environmental, Quality, Safety, Energy and Strategically Industrial Projects  
Direction

DP - Doença Profissional

E – Exposição

EPI – Equipamento(s) de Proteção Individual

ETA – *Event Tree Analysis*

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

FDS - Fichas de Dados de Segurança

FMEA - *Failure Modes and Effects Analysis*

FMECA - *Failure Modes and Effects Criticality Analysis*

FTA - *Fault Tree Analysis*

GC – Grau de Correção

GHS - Sistema Global Harmonizado

GOD – Gravidade, Ocorrência e Detecção

GP - Grau de Perigosidade

HAZOP -*Hazard and Opeability studies*

HSE - *Health and Safety Executive (UK)*

HSST - Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho

JSA – *Job Safety Analysis*; Análise de Segurança no Trabalho

NPR - Número de Prioridade de Risco

NVG – The Navigathor Company

OSHA - *Occupational Safety and Health Administration (EU Agency)*

P – Probabilidade

P&S - Prevenção e Segurança

PEE – Plano de Emergência Externo

PEI – Plano de Emergência Interno

PVC - *Polyvinyl Chloride*

R - Risco

REACH - *Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals*

SST - Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho

SVP - *Single Vessel Process*

TCDD - Tetraclorodibenzo-p-dioxina

THST - Técnicos de Higiene e Segurança no Trabalho

UE - União Europeia

# 1. Introdução

Neste capítulo são identificados de uma forma concisa, o enquadramento e o âmbito deste estudo, os objetivos propostos, bem como a metodologia geral do trabalho.

## 1.1. Enquadramento e Âmbito

Atualmente, a palavra Segurança, está presente em todos os locais de trabalho, sejam estes de pequenas ou grandes dimensões, uma vez que ao longo do tempo muitos foram os acidentes sucedidos no âmbito industrial como no âmbito ocupacional. Estes acidentes acarretam consequências podendo em última instância, e nos casos mais graves, conduzir à morte do trabalhador. Podem ainda envolver outras pessoas presentes no local e para além disso, podem também atingir pessoas da área circundante ou próximas do local, como é o caso dos acidentes industriais graves.

Quando falamos em Segurança podemos estar a falar de várias vertentes, que incluem a Segurança e Saúde no Trabalho (SST), focada nos trabalhadores, a proteção ambiental (ambiente externo) e a segurança dos equipamentos e instalações (património).

Ao longo dos anos muitos foram os acidentes industriais graves ocorridos em todo o mundo, sendo a maior parte deles explosões devido à existência de substâncias altamente explosivas. Estas substâncias são altamente prejudiciais para a saúde humana e animal, uma vez que, contaminam o ambiente. Desta forma é de extrema importância a existência de um controlo de substâncias químicas, bem como uma análise e avaliação de risco.

Atualmente existem leis que restringem o uso de substâncias perigosas presentes no nosso país e em toda a União Europeia (UE).

Para uma Análise e Avaliação de Riscos (AAR) do trabalhador e/ou trabalhadores, são vários os métodos fundamentais (especialmente os qualitativos) que podem ser utilizados, desde o método da Análise de Energias, Método do *HAZOP* (*Hazard and Operability studies*), Método da Análise de Segurança no Trabalho (*JSA*), entre outros (Harms-Ringdahl, 2013).

A SST estuda atitudes e/ou condições inseguras, avalia perigos para a ocorrência de acidentes, como por exemplo, cargas suspensas, eletricidade, escadas, máquinas, entre outros, que constitui a área da Segurança no Trabalho. Por outro lado, os perigos para a saúde, como o ruído, a má iluminação, as poeiras, o calor, entre outros, que são responsáveis por doenças profissionais, constituem o âmbito da Saúde no Trabalho. Neste sentido, o acidente é algo que ocorre de forma instantânea pelo que importa controlar perigos que conduzem ao mesmo. Na doença profissional, sendo esta uma condição que se vai acumulando ao longo do tempo, mesmo quando o trabalhador utiliza os equipamentos de proteção individual e fardamento adequados, é necessário recorrer a

outras estratégias, nomeadamente, a rotação dos trabalhadores, ou diminuir o número de horas de exposição do trabalhador ao ruído, por exemplo.

Estudar o conceito de Segurança implica compreender algumas definições e terminologias as quais são apresentadas de seguida.

A palavra acidente refere-se a qualquer acontecimento aleatório/não planeado e instantâneo, com transferência de energia e consequências com danos específicos, para as pessoas, património ou ambiente. Uma outra definição é “quase acidente” que representa um “acontecimento indesejado que poderia ter tido efeitos críticos ou consequências nefastas” (OHSAS 18001:2007)

É importante também fazer uma diferenciação entre Acidente Industrial Grave (AIG) e Acidente de Trabalho (AT). A definição de AIG é aquela que “provoca perigo grave para a saúde humana, tanto no interior, como no exterior (...) e/ou para o ambiente”, segundo a Diretiva SEVESO II (Diretiva 2003/CE). Relativamente, ao Acidente de trabalho este é caracterizado por um acontecimento não planeado que provoque a morte, um dano para a saúde, um ferimento, um prejuízo ou outras perdas.

De acordo com o Artigo 284, Lei 99/2003, o Acidente de Trabalho é “o sinistro, entendido como acontecimento súbito e imprevisto, sofrido pelo trabalhador, que se verifique no local e tempo de trabalho”.

Ao longo dos tempos, foram muitos os acidentes que aconteceram devido a substâncias químicas altamente explosivas.

Em 1974, em *Flixborough* na Inglaterra houve uma explosão de uma nuvem de ciclohexano, que provou a morte de 28 pessoas, 104 feridos, e levou à evacuação de mais de 3.000 pessoas. Em 1976, ocorreu um incêndio com libertação de dioxina em Seveso - Itália, que levou à contaminação de solos e ainda à evacuação de grandes áreas. Devido a este Acidente Industrial Grave, foi autorizado a prática de aborto. Devido às proporções destes acidentes e aos danos causados, surgiu a Diretiva Seveso (Diretiva 2003/CE). Os acidentes devidos a substâncias químicas levaram as empresas a ter grandes responsabilidades e deveres para com os seus trabalhadores e para com a própria sociedade, como é evidenciado pela Diretiva referida.

A Tabela 1.1 resume o número de acidentes mortais ocorridos em Portugal no quadriénio 2014-2017. Na tabela pode observar-se que, ao longo dos quatro anos transatos (2014-2017), o número de acidentes mortais não mostra tendências de diminuição o que torna pertinente e necessário a análise e avaliação do risco profissional como forma de identificar/adotar as medidas para a redução e/ou eliminação do mesmo com o objetivo de reduzir as ocorrências de acidentes de trabalho e desenvolvimento de doenças profissionais.

Tabela 1.1- Acidentes de Trabalho **Mortais** em Portugal no quadriénio 2014-2017

(fonte: ACT, 2018<sup>1</sup>)

Mês	2014 <sup>a</sup>	2015 <sup>a</sup>	2016 <sup>a</sup>	2017 <sup>a,b</sup>
Janeiro	17	25	23	17
Fevereiro	2	10	17	5
Março	12	15	13	13
Abril	14	8	8	14
Maio	12	5	10	8
Junho	11	13	13	12
Julho	13	10	7	6
Agosto	11	11	13	8
Setembro	10	5	12	10
Outubro	17	21	7	6
Novembro	8	9	10	7
Dezembro	8	8	5	12
Total	135	140	138	118

<sup>a</sup> Nestes acidentes mortais, investigados oficialmente pelo ACT (Autoridade das Condições de Trabalho), também estão contabilizados alguns acidentes mortais “*in itinere*”.

<sup>b</sup> O ano de 2017 ainda não está encerrado (só ao fim de um ano, no final de 2018, ficam apurados todos os mortais)

Para além de acidentes, o manuseamento de substâncias perigosas pode provocar vários problemas de saúde, nomeadamente doença profissional. Entre as afeções de saúde mais comuns estão as alergias, as doenças cutâneas, as doenças respiratórias, vários tipos de cancro e ainda, os problemas reprodutivos e deficiências congénitas<sup>2</sup>.

De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 17% dos trabalhadores da EU têm de lidar com substâncias perigosas na sua atividade profissional, dos quais 15% inalam fumo, emanações de gases e vapores, pó ou poeiras no local de trabalho (EU-OSHA - *Occupational Safety and Health Agency* - online<sup>2</sup>).

## 1.2. Identificação do Objetivo

O presente estudo teve como objetivo principal realizar uma análise e avaliação de risco químico (avaliação de substâncias perigosas), detalhada e abrangente a uma área fabril, sendo preciso para tal, fazer a recolha de informação de todas as substâncias químicas presentes no

<sup>1</sup> ACT: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx), consultado fevereiro 2018

<sup>2</sup> <https://osha.europa.eu/pt/themes/dangerous-substances>, consultado outubro de 2017

processo de produção de papel, e assim identificar as substâncias com o risco mais elevado para a segurança e saúde. A análise e avaliação de risco químico esteve fundamentalmente centrada na vertente ocupacional (SST), mas também se debruçou sobre aspetos de segurança industrial, isto é, na prevenção de acidentes indústrias graves ao abrigo da Diretiva Seveso III (Decreto-Lei 150/2015).

A cobertura do estudo foi limitada a uma zona/área operacional, na *Single Vessel Process* (SVP) a qual foi definida pela autora do estudo em conjunto com Direção Fabril da empresa. A motivação para este trabalho específico prendeu-se com a necessidade de atualizar e rever as avaliações já existentes, feitas pela própria empresa, mas que careciam de atualização.

O principal “*output*” da avaliação consistiu num plano de controlo do risco ou de melhoria das condições de segurança, com ações devidamente hierarquizadas segundo a filosofia ALARP, ou seja, redução do risco para um nível *As Low As Reasonably Practicabe*.

### 1.3. Metodologia Geral do Trabalho

A análise apresentada nesta Dissertação está organizada em duas fases sequenciais:

A **Fase 1** consiste numa análise/avaliação de “espetro largo”, para “mapeamento” geral e abrangente das substâncias potencialmente perigosas.

**1.a** – Usam-se as FDS (Fichas de Dados de Segurança) como ponto de partida para a análise. Caracteriza-se o risco de AT (Acidente de Trabalho) segundo as variáveis “contacto” e “tipo de lesão” do sistema europeu de estatísticas de acidentes de trabalho (Eurostat, 2001). Classifica-se o risco de DP (Doença Profissional) segundo a classificação Europeia transposta pelo Decreto Regulamentar 76/2007.

**2.a** – Para avaliar o nível de risco, a metodologia aplicada utiliza as pontuações e critérios do método *W.T. Fine* (Fine, 1974; Veiga, 2012).

Na **Fase 2** é feita uma análise de risco mais específica às substâncias identificadas na Fase anterior. Neste caso é aplicada uma segunda metodologia como forma de reforçar a primeira análise. Aplica-se o método *COSHH Essentials* do Governo Britânico (HSE – online <sup>3</sup>). Esta fase reavalia também as medidas de segurança anteriormente preconizadas, à luz das recomendações (*outputs*) do *COSHH Essentials*.

### 1.4. Estrutura da dissertação

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos sendo que após este capítulo introdutório segue-se o Capítulo 2, onde se apresenta um breve enquadramento teórico e

---

<sup>3</sup> <http://coshh-tool.hse.gov.uk/> (acedido dezembro 2017)

legislativo sobre o assunto em estudo, ou seja, o risco químico nas suas vertentes ocupacional e industrial e sobre os métodos de análise e avaliação do risco.

O Capítulo 3 é composto pela apresentação das metodologias aplicadas neste estudo, nomeadamente, o Método W.T. Fine e o *COSHH Essentials* (HSE-UK).

Por seu turno, o Capítulo 4 é dedicado à apresentação da empresa de acolhimento, estrutura de gestão e processo produtivo sobre o qual incide o presente estudo e, por último, o método de análise e avaliação do risco da própria empresa.

No Capítulo 5 apresentam-se os resultados da avaliação geral através do método *W.T. Fine*, onde são definidas medidas de controlo para os casos com risco mais elevado.

Em relação ao Capítulo 6, mais restrito, descreve-se uma nova avaliação de risco, mas com a utilização de um novo método, *COSHH Essentials*, definindo-se também medidas de controlo.

Para finalizar, no Capítulo 7, apresentam-se as conclusões deste estudo e expõem-se possíveis melhorias que tornam o processo *SVP* mais seguro decorrendo da análise realizada.





## **2. Risco Químico**

### **Enquadramento teórico e legislativo**

Este capítulo tem como objetivo abordar alguns conceitos chave e métodos relativos à análise e avaliação de risco ocupacional e industrial. Para além disso, pretende-se também discutir alguns aspetos relevantes da legislação aplicável ao risco químico.

#### **2.1. Definições chave**

Inicialmente, antes de serem descritos os métodos para a Análise e Avaliação de Risco (AAR) ocupacional, é importante referir algumas das mais importantes definições presentes na lei nº 102/2009 de 10 de Fevereiro do Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho.

Do artigo nº 4 da lei nº102/2009, mencionam-se em seguida algumas definições importante no âmbito deste trabalho.

Os «Componentes materiais do trabalho» são o local de trabalho, o ambiente de trabalho, as ferramentas, as máquinas, os equipamentos e materiais, as substâncias e os agentes químicos, físicos e biológicos e ainda os processos de trabalho. Por sua vez, o «Perigo» é a propriedade intrínseca de uma instalação, atividade, equipamento, um agente ou outro componente material do trabalho com potencial para provocar dano. Quanto ao «Risco» é a probabilidade de concretização do dano em função das condições de utilização, exposição ou interação do componente material do trabalho que apresente perigo. A «Prevenção» constitui o conjunto de políticas e programas públicos, bem como disposições ou medidas tomadas ou previstas no licenciamento e em todas as fases de atividade da empresa, do estabelecimento ou do serviço, que visem eliminar ou diminuir os riscos profissionais a que estão potencialmente expostos os trabalhadores.

Em relação à exposição dos trabalhadores a riscos químicos, em particular, a referência legal mais relevante é o Decreto-Lei nº. 24/2012, cujo artigo 3.º estabelece também algumas definições essenciais relacionadas com o âmbito deste estudo e que se apresentam em seguida.

A «Atividade que envolva agente químico» é caracterizada por qualquer atividade em que os agentes químicos são utilizados ou se destinam a ser utilizados em qualquer processo, incluindo a produção, o manuseamento, a armazenagem, o transporte ou a eliminação e o tratamento, ou no decurso do qual esses agentes sejam produzidos. No que respeita a «Agente químico», este é qualquer elemento ou composto químico, isolado ou em mistura, que se apresente no estado natural ou seja produzido, utilizado ou libertado em consequência de uma atividade

laboral, incluindo sob a forma de resíduo, seja ou não intencionalmente produzido ou comercializado. Em relação a «Agente químico perigoso» são apresentadas duas definições:

1) Qualquer agente químico classificado como substância ou mistura perigosa de acordo com os critérios estabelecidos na legislação aplicável sobre classificação, embalagem e rotulagem de substâncias e misturas perigosas, esteja ou não a substância ou mistura classificada nessa legislação, salvo tratando-se de substâncias ou misturas que só preencham os critérios de classificação como perigosas para o ambiente;

2) Qualquer agente químico que, embora não preencha os critérios de classificação como perigoso nos termos da sublinha anterior, possa implicar riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores devido às suas propriedades físico-químicas ou toxicológicas e à forma como é utilizado ou se apresenta no local de trabalho, incluindo qualquer agente químico sujeito a um valor limite de exposição profissional estabelecido no Decreto de lei nº24/2012 de 6 de Fevereiro.

O perigo, o risco, a gestão do risco são alguns termos utilizados no dia-a-dia mas que podem não significar o mesmo para diferentes pessoas, daí a importância do conhecimento das suas definições legais e normativas.

Relativamente à Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho (HSST), esta foi evoluindo ao longo dos tempos, mudando a sua estratégia a partir da década de 1950/1960, passando a fornecer ao trabalhador informação sobre os riscos a que ele estaria exposto no decorrer da sua atividade. Passou, então, a haver uma preocupação com os locais onde os trabalhadores operavam, com o objetivo de tornar os mesmos mais adequados tanto quanto possível, às suas atividades<sup>4</sup>.

Atualmente existem imensas implicações e requisitos legais para HSST, pelo que o incumprimento legal por parte de qualquer empresa pode gerar o pagamento de uma coima.

## **2.2. Métodos de Análise e Avaliação do Risco (AAR)**

Atualmente e cada vez mais, os processos produtivos que estão inerentes à atividade profissional de uma industrial de Papel, envolvem bastantes riscos aos quais o trabalhador vai estando exposto durante todo o processo, tais como, os riscos físicos, os riscos ergonómicos, os riscos químicos, entre outros; no entanto, na presente dissertação, e como já foi referido anteriormente, apenas se dará relevância à análise e avaliação do risco químico.

Ao longo dos tempos, foram muitos os métodos desenvolvidos com o objetivo de se identificarem os perigos a que o trabalhador estaria sujeito durante a sua atividade no local de trabalho, percebendo-se deste modo qual o risco para o trabalhador associado a esse perigo e os possíveis danos subjacentes ao risco, de modo a adotar-se as medidas de controlo para possível

---

<sup>4</sup> <http://pme.pt/higiene-seguranca-e-saude-no-trabalho/> (consultado outubro 2017)

redução do dano no trabalhador. Em suma, identificar os perigos e avaliar os riscos é fundamental para proporcionar a segurança das empresas e de todos os seus funcionários.

Segundo a Agência Europeia OSHA<sup>5</sup> (*Occupational Safety and Health Agency*), a avaliação de riscos constitui uma análise sistemática de todos os aspetos do trabalho, identificando aquilo que é suscetível de causar lesões ou danos para o trabalhador, bem como, a probabilidade de os perigos serem eliminados, e ainda identifica quais as medidas de prevenção ou proteção que existem ou deveriam existir, para o controlo do risco (como por exemplo, informar e formar os trabalhadores).

Antes do processo de avaliação do risco é importante salientar que a magnitude do risco se estima através da relação da probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento (frequência) versus o grau de gravidade (consequência ou severidade) que esse mesmo acontecimento pode provocar, pelo que de uma forma generalizada, poder-se-á considerar o risco como o resultado do produto da probabilidade pela consequência.

Numa avaliação de risco profissional pretende-se saber em que condições é que uma determinada atividade de trabalho é segura, sendo o processo de avaliação de risco compreendido em duas etapas: a análise e a valorização do risco, como ilustrado na Figura 2.1 (Roxo, 2009).

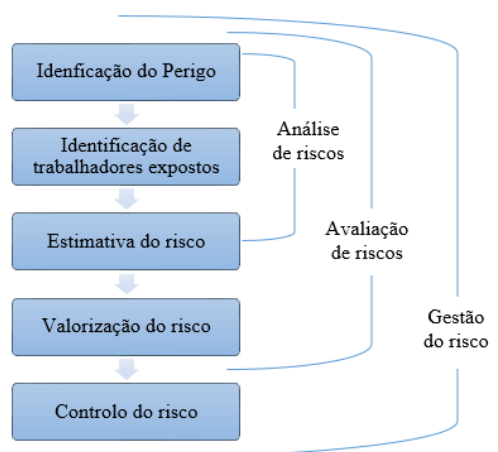


Figura 2.1 - Análise, Avaliação e Gestão de risco profissional (Roxo, 2009)

O Modelo apresentado na *Figura 2.1* é uma adaptação do sistema de gestão definido pela Norma IEC, 60300-3-9:1995, cuja evolução também é descrita por Rouhiainen and Gunnerhed (2002).

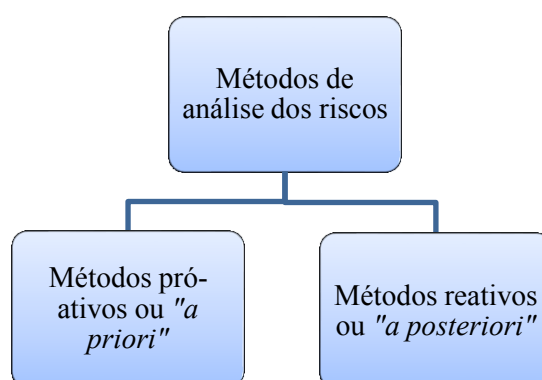
Na análise do risco é realizada uma decomposição detalhada ou analítica, através da observação e descrição do local de trabalho ou instalação onde se pretende efetuar o estudo, na qual são identificadas as possíveis situações de perigo e os riscos associados, bem como o modo

<sup>5</sup> <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/80> (consultado setembro 2017)

de desenvolvimento do risco, ou seja, qual o processo de materialização e qual o seu meio de propagação, a probabilidade de ocorrência (quantas vezes pode emergir o perigo?) a sua extensão, se os trabalhadores ou terceiros potencialmente expostos a riscos derivados do perigo em questão, e ainda o potencial do dano que se pode produzir na pessoa em questão.

De uma forma geral a análise do risco proporciona o conhecimento sobre a sua magnitude e a sua caracterização, contribuindo desta forma para eliminar o risco ou, se tal não for possível, reduzi-lo ou minimizá-lo. Nesta etapa, ainda é efetuada uma seleção de técnicas e medidas preventivas que mais se adequam às características do risco, do trabalho, e das pessoas expostas, procedendo-se ainda à verificação dessas mesmas técnicas e medidas com o objetivo de introduzir, caso seja necessário, melhorias ou novas medidas (Roxo, 2009).

Os métodos disponíveis para análise de risco são vários, podendo existir uma possível distinção, como se pode observar na *Figura 2.2*.



*Figura 2.2 - Distinção dos métodos disponíveis de análise de risco.*

Os métodos pró-ativos que também se podem designar “*a priori*” compreendem todos os métodos que se destinam a avaliar a ação preventiva da segurança e saúde, sendo utilizados **antes** de o acidente advir, isto é, para o futuro. Deste modo, é observada uma determinada atividade atribuindo-se uma probabilidade e uma gravidade.

Os métodos reativos designados também por “*a posteriori*”, por outro lado, fazem uma abordagem reativa da segurança e saúde, isto é, **após** a ocorrência do acidente (passado), sendo esta análise essencial para se obter conhecimento sobre os fatores de risco.

Como se pode observar na *Figura 2.2*, a valoração é a ultima etapa da avaliação de risco, na qual os riscos devem ser quantificados e hierarquizados, e assim se efetuar uma decisão sobre a aceitabilidade dos mesmos de acordo com um conjunto de fatores e critério sócio-económicos e ambientais. O processo de aceitabilidade do risco consiste numa comparação entre o valor encontrado na etapa de análise de risco e um referencial de risco aceitável. Deste modo é possível retirarem-se conclusões sobre uma possível necessidade, ou não, de uma intervenção de controlo,

ou seja, qual o tipo de intervenção que se deve realizar, bem como, a hierarquização dos riscos encontrados, de modo a definirem-se as prioridades das ações a desenvolver (Roxo, 2009)

Posto isto, se da avaliação do risco se deduzir que o risco é inaceitável, serão definidas e implementadas medidas de controlo dos riscos, que mais tarde serão reavaliadas de modo a verificar-se o impacto das mesmas. A não satisfação dessas medidas de controlo leva ao início de todo o processo, que começa pela observação e descrição da instalação ou local de trabalho.

Em suma, a junção do processo de avaliação do risco e de controlo do risco denomina-se de gestão de risco e tem como objetivo manter os riscos associados à organização abaixo dos valores tolerados (Roxo, 2009).

O Modelo atrás descrito, que como já referido é oriundo da Norma IEC 60300-3-9:1995, evoluiu em 2009 para um conjunto de duas Normas, a norma ISO 31000:2009, que aborda o de gestão do risco, e a norma ISO 31010:2009, que oferece uma listagem e uma breve descrição de mais de 30 metodologias para análise e avaliação de risco.

A ISO 31000:2009 é uma norma de gestão de riscos com reconhecimento internacional que surgiu da necessidade de se uniformizar nomenclaturas e conceitos utilizados em gestão de risco.

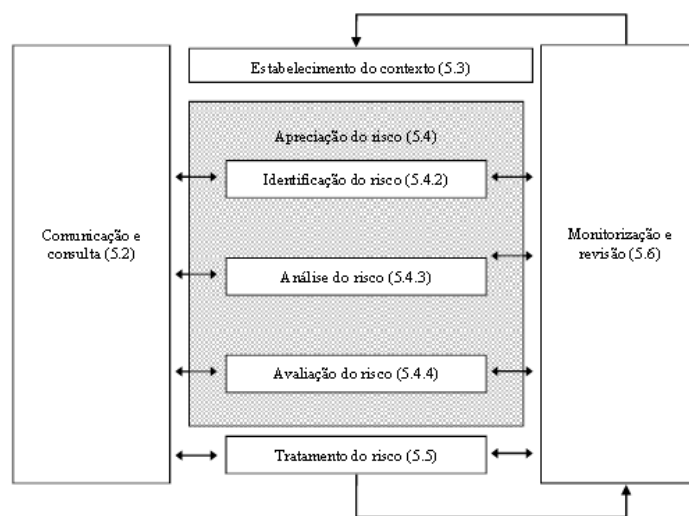


Figura 2.3 - Processo de Gestão do risco (adaptado da ISO 31000:2009)

A norma referida foi entretanto traduzida e editada em português em 2012 (a ISO 31000:2012) que estabelece um conjunto de princípios que deverão ser satisfeitos de modo a tornar eficaz a gestão do risco. De acordo com a mesma “as organizações deverão desenvolver, implementar e melhorar continuamente uma estrutura com o objetivo de integrar o processo para gerir o risco na governação, estratégia e planeamento, gestão, processos de reporte, políticas, valores e cultura” (ISO 31000:2012). Esta norma fornece os princípios e as linhas de orientação gerais sobre a gestão do risco. A ISO 31000:2012 pode ser utilizada por qualquer empresa pública, privada ou comunitária, associação, grupo ou indivíduo. Por esta razão a presente norma não é

específica de qualquer indústria ou sector. Apesar de fornecer linhas de orientação gerais, não se destina a promover a uniformidade da gestão de risco ao nível das organizações. Pretende-se, principalmente, que esta Norma seja utilizada para harmonizar os processos da gestão de risco em normas já existentes e futuras. Esta norma permite uma abordagem comum de apoio às normas relativas a riscos e/ou sectores específicos, não as substituindo.

Segundo a ISO 31000, uma das características essenciais é o estabelecimento do contexto, sendo esta a atividade inicial para se proceder à gestão do risco. *“O estabelecimento do contexto vai permitir apreender os objetivos da organização, o ambiente em que procura atingi-los, as suas partes interessadas e a diversidade dos critérios de risco – que na sua globalidade ajudarão a identificar e apreciar a natureza e complexidade dos seus riscos”* (ISO 31000:2012, p. 6).

Por sua vez, a norma ISO 31010:2009, como já referido, resume 31 métodos e técnicas de análise e avaliação de risco, servindo de apoio à ISO 31000:2012. Os métodos e as técnicas apresentadas na norma ISO 31010:2009 são importantes para a transposição “do depois” para “o antes” do acidente. É importante aprender com o passado e impedir que o mesmo “erro” seja cometido, antecipando-nos deste modo aos acidentes, eliminando os riscos.

Em seguida serão apresentados, resumidamente, 5 métodos de análise e avaliação de risco dos quais 2 qualitativos, 1 semi-quantitativo e 2 quantitativos/probabilísticos. A seleção destes métodos prende-se com o facto de serem os mais utilizados para este fim e com maior aceitação nos meios industriais.

### ***2.2.1. Métodos qualitativos***

A *“Checklist”* ou Lista de Verificação é uma das técnicas/ferramentas mais simples e antiga utilizada na análise de risco. Devido ao seu carácter qualitativo, esta ferramenta é usual na fase de identificação dos riscos. Através de *CheckLists* é possível identificar-se possíveis perigos, através da verificação das condições de determinados equipamentos, máquinas e ferramentas, bem como, avaliar se todas as normas de segurança para executar determinadas tarefas estão a ser cumpridas. A Figura 2.4 mostra um exemplo de uma lista de verificação para analisar o risco de golpes, cortes e projecções com ferramentas manuais.

Lista de verificação		Sim	Não
1. As ferramentas são ajustadas ao trabalho a realizar .....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1. Evidenciam a qualidade necessária.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Encontram-se em bom estado de limpeza e conservação .....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Existem ferramentas em quantidade, face ao processo produtivo e ao número de trabalhadores.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Há locais específicos para a sua arrumação (painéis, caixas, etc.) .....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. As ferramentas dispõem da protecção adequada .....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. O modelo de organização de trabalho permite a utilização adequada das ferramentas .....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1. Os trabalhos são executados sem esforços excessivos ou movimentos bruscos.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Os trabalhadores receberam formação para a sua manipulação .....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. Em caso de necessidade, utilizam-se EPI .....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p><b>CrITÉRIOS de valoraÇão</b></p> <p><i>Muito deficiente:</i> resposta «não» a uma ou mais das questões 5, 5.2. e 5.3.</p> <p><i>Deficiente:</i> quando, não sendo muito deficiente, se responde negativamente � questão 1.</p> <p><i>Melhor�vel:</i> quando, não sendo muito deficiente, nem deficiente, se responde negativamente a uma ou mais das questões 1.1., 1.2., 2, 3 e 5.1.</p> <p><i>Aceitável:</i> nos demais casos.</p>			

Figura 2.4 - Exemplo de uma Lista de Verificação.  
(FREITAS, 2016, p.277)

O método **HAZOP** (Figura 2.5) tem origem do inglês, *Hazard and Operability studies* e é muito semelhante   análise de desvios.   uma técnica indutiva e qualitativa de identificação de risco e problemas operacionais, que utiliza palavras-chave, para guiar a pesquisa e ajudar a identificar os desvios perigosos, isto é, desvios do processo normal, que podem deste modo provocar consequências graves (danos). Este método foi desenvolvido pela *Petrochemicals* em 1963 no Reino Unido, no entanto, a primeira publicação sobre o método foi em 1974 e pertence a *Herbert G. Lawley* (Harms-Ringdahl, 2013). O método **HAZOP** está direcionado para aplicação específica na indústria química de processos, na indústria farmacêutica e ainda na indústria alimentar.

Palavra-chave	Significado	Comentário
Não	Desvio total face ao desenho/projecto.	Nenhuma parte do projecto é cumprida, por exemplo «não há pressão», «não há fluxo», etc.
Mais, menos	Aumento ou decréscimo quantitativo.	Refere-se � quantidades e propriedades físicas de parâmetros de desenho, tais como fluxo, temperaturas, viscosidade, etc.
Tanto como	Algo ocorre, para além do previsto no desenho.	O projecto é cumprido, mas há factores novos não previstos.
Parte de	O desenho s� é executado parcialmente.	Aditamento parcial ou remoção de material. As actividades não estão completas (por exemplo, falta de algum componente).
Contrário	Situação oposta � previsão do desenho.	Fluxo inverso, reacção química oposta � prevista, etc.
Outro que	Substituição total.	O objectivo inicial do desenho não foi planeado, ocorrendo uma actividade diversa (por exemplo vibrações, falha eléctrica, rotura, etc.).

Figura 2.5- Palavras-chave utilizadas no método de HAZOP (FREITAS, 2016, p.311)

### 2.2.2. Métodos semi-quantitativos (com sistema de pontuação)

Um dos mais utilizados é o **FMEA** (*Failure Modes and Effects Analysis*). Também é conhecido pela sigla **FMECA**, que acrescenta o critério “criticidade” (C) ao seu antecessor **FMEA**. Esta técnica foi desenvolvida em 1949 no âmbito militar norte-americano, depois foi incorporada pela NASA em 1960, e a partir de 1988 passou a ser intensamente utilizada na indústria, começando pela indústria automóvel, a qual começava a ser desafiada pela concorrência japonesa.

A **FMEA/FMECA** é uma técnica de análise desenvolvida para ser aplicada principalmente a componentes físicos (hardware), com o objetivo de identificar em cada um dos componentes do sistema seus potenciais modos de falha, e avaliar os efeitos que estas falhas possam acarretar nos demais componentes e sobre o sistema (unidade fabril, equipamento, instalação, etc.). É uma forma de documentar de forma organizada e sistemática os modos de falha e seus efeitos (e respetivo nível de criticidade). (Harms-Ringdahl)

- **FMEA** – do ponto de vista da lógica de análise é muito semelhante ao HAZOP. No entanto, é ainda mais antigo e tem uma aplicação muito generalizada, quer em processos industriais, quer em serviços.
- A **FMEA** passou a **FMECA**, onde foi introduzido a *criticality*. Há quem o classifique como semi-quantitativo porque acrescenta um sistema de pontuação para estimar o nível de risco através de 3 índices com a sigla GOD, ou seja, Gravidade, Ocorrência (frequência) e a Detecção. Estes 3 índices são multiplicados para dar origem a um NPR (Número de Prioridade de Risco) que, como o nome sugere, serve para definir prioridades de atuação, pelo que, quanto mais alto o número de NPR, mais urgente é controlar o risco em causa.

### 2.2.3. Métodos quantitativos/probabilísticos

O método da **Árvore de Falhas** (**FTA** - *fault tree analysis*) permite fazer uma avaliação quantitativa/probabilista, e foi desenvolvido por *W.A. Watson*, da *Bell Laboratories* em 1960, e mais tarde foi aperfeiçoado pela *Boeing Corporation*. Este método é do tipo “*top down*”, inicia-se com a identificação do acontecimento de topo (acidente / falha do sistema), e depois vai conduzindo a análise até às causas básicas que o provocaram.

Assim, a árvore de falhas consiste numa técnica utilizada para procurar as causas ou as circunstâncias que dão lugar ou podem iniciar os acontecimentos indesejáveis (topo). A construção da árvore é realizada com a falha como ponto de partida e com o auxílio de perguntas-resposta simples (“qual a causa do acontecimento?”, “a causa foi suficiente ou foram necessárias outras causas?”). Assim é feito um mapeamento gráfico exaustivo das causas fundamentais (ou



básicas) até à falha final (acontecimento de topo). A Figura 2.6, apresenta um exemplo-tipo de uma árvore de falhas (Harms-Ringdahl, 2001, p.98; Freitas, L., 2016)

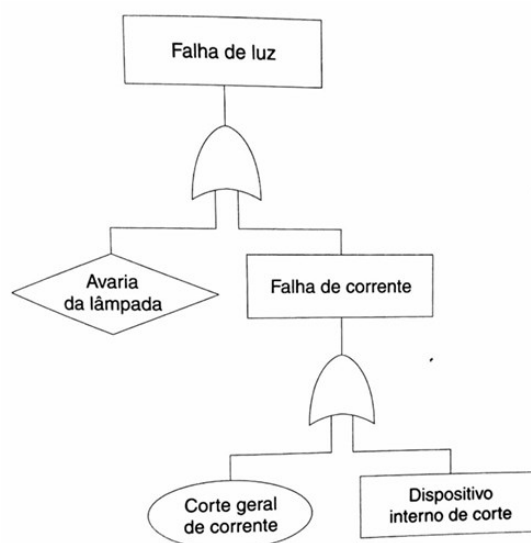


Figura 2.6- Exemplo tipo de uma árvore de falhas  
(FREITAS, 2016, p.287)

O método da **Árvore de Acontecimentos** (ETA – *Event Tree Analysis*), tal como o método da árvore de falhas, também permite fazer uma avaliação quantitativa/probabilista. No entanto, este método é do tipo “*bottom-up*”, ou seja, começa pela causa, acontecimento inicial, e vai seguindo até aos vários cenários possíveis que conduzem ao acidente. Neste método é desenvolvido um diagrama gráfico sequencial que permite identificar vários cenários para apurar tudo o que pode acontecer e, em especial, confirmar se as medidas de prevenção que existem são suficientes para limitar ou minimizar os efeitos negativos. A Figura 2.7, apresenta um exemplo do método da árvore de acontecimentos, aplicado numa situação de perda de água do circuito de refrigeração em processos industriais químicos (Harms-Ringdahl, 2001, p.98; Freitas, L., 2016).

Para a realização deste estudo foram escolhidos 2 métodos são eles, o método *W. T. Fine* (1971, com adaptação de 2012) e o método de *COSHH Essentials* (online, do *HSE - Health and Safety Executive*). Importa referir que os 2 métodos escolhidos para este estudo não constam da lista dos 31 métodos na ISO 31010:2009.

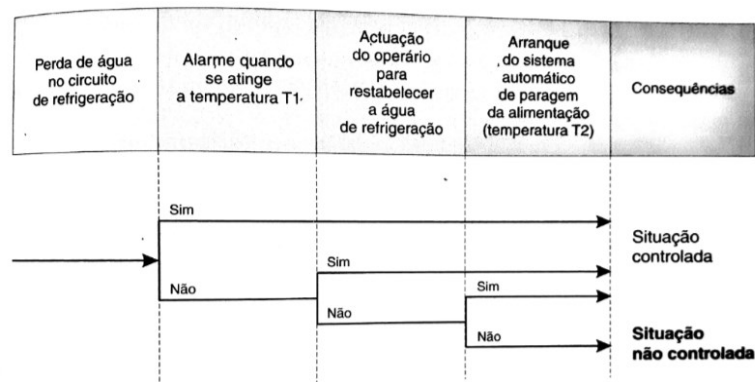


Figura 2.7- Exemplo de uma árvore de acontecimentos.  
(FREITAS, 2016, p.289)

O motivo desta escolha prende-se essencialmente com o seguinte:

- W. T. Fine* (1971, com adaptação de 2012) – por ser um método fácil de aplicar, tal como o HAZOP ou o FMEA, mas de espectro muito alargado, que permite fazer um “varrimento geral” dos riscos em análise. Para além disso, já vem incorporado com um sistema de pontuação, que permite uma avaliação do tipo semi-quantitativa, ou seja, permite hierarquizar as medidas de prevenção.
- COSHH Essentials* (online, do HSE) – por ser específico para avaliação do risco de substâncias perigosas (químicos). É um método moderno, de espectro muito mais restrito que o anterior, e está disponível por uma entidade governamental muito credível que é o HSE Britânico (*Health and Safety Executive*).

Os métodos aplicados no presente estudo serão descritos com detalhe no Capítulo 3 referente à Metodologia.

## 2.3. Regulamentos sobre substâncias perigosas

Os regulamentos relativos ao controlo de substâncias perigosas são, a Directiva Seveso III e os Regulamentos *REACH* e *CLP*. Estas directivas, surgiram devido a uma necessidade acrescida de melhorar as condições de segurança e evitar a poluição do meio ambiente.

Ao longo dos anos foram muitos os acidentes industriais que aconteceram e colocaram em risco a saúde humana e o ambiente (Tabela 2.1).

Tabela 2.1- Exemplos de acidentes industriais  
(fontes múltiplas, casos muito referidos na literatura)

<i>ANO</i>	<i>LOCAL</i>	<i>ACIDENTE</i>	<i>CONSEQUENCIA</i>
<b>1974</b>	Flixboroug (Inglaterra)	Explosão de uma nuvem de ciclohexano	28 mortos; 104 feridos; evacuação de 3.000 pessoas
<b>1976</b>	Seveso (Itália)	Incêndio com libertação de dioxina	Contaminação de solos; evacuação de grandes áreas; autorização para prática de aborto (surge a directiva Seveso)
<b>1984</b>	Bhopal (Índia)	Libertação de metilisocianato	2.300 mortos; mais de 170.000 intoxicados
<b>1984</b>	San Juanico (México)	Fuga de LPG seguida de explosão e incêndio	650 mortos, 7.000 feridos; destruição de vasta zona habitacional
<b>1986</b>	Chernobly (Ucrânia)	Explosão de reator nuclear seguido de fuga radioativa	30 mortes imediatas; muitos irão morrer de cancro ou deficiências genéticas devido à vasta área contaminada
<b>1988</b>	Piper Alpha (Mar do Norte)	Fuga de gás seguida de explosão	167 mortos
<b>2001</b>	Toulouse (França)	Explosão de 350 toneladas de nitrato de amónio	31 mortos, milhares de feridos e destruição total da instalação
<b>2011</b>	Fukushima (Japão)	Desastre nuclear, consequência de um tsunami	
<b>2015</b>	Tianjin (China)	Explosões em armazém, com varias toneladas de produtos quimicos perigosos (cianeto de sódio, nitrato de amónio e nitrato de potássio)	139 mortos e dezenas de desaparecidos
<b>2016</b>	Ludwigshafen, Alemanha	Explosão em Fabrica da BASF (maior produtora química do mundo)	1 morto e 6 feridos

### **2.3.1. Diretiva Seveso III**

Na década de 70, exactamente a 10 de julho de 1976, Sábado, na Itália, ocorreu um acidente numa fábrica de químicos, ICMESA. O acidente teve origem numa reacção exotérmica, num reator, que não estava prevista. Como consequência da explosão libertou-se uma nuvem tóxica de dioxina, TCDD<sup>6</sup>, que atingiu algumas cidades como Cesano, Meda e Seveso. Pelo que consta, o território Seveso foi o mais atingido, devido à direcção dos ventos.

Muitas pessoas tiveram de ser evacuadas e obrigadas a realizar tratamentos médicos bastante demorosos, um elevado número de animais morreu, e muitas outras pessoas situadas nas áreas afetadas desenvolveram problemas e doenças. Assim, surgiu a necessidade de se definir mecanismos para a prevenção e controlo dos perigos, bem como para a limitação das duas consequências para a saúde humana e para o ambiente, associados a indústrias químicas com a libertação de substâncias perigosas. Este grande acidente industrial, passou a ser conhecido como “Desastre de Seveso” ou “Acidente de Seveso”

O acidente industrial químico, na cidade de Seveso levou a União Europeia a publicar a Directiva Seveso. Esta Directiva tem vindo a sofrer algumas alterações, sendo a mais recente conhecida como Directiva Seveso III.

### **2.3.2. Regulamento REACH**

O *REACH*, “*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*”, é um regulamento da União Europeia relativa aos produtos químicos, que entrou em vigor a 1 de Junho de 2017 e foi publicado sob a forma do Regulamento do Conselho Europeu (CE) nº1907/2006. Este regulamento veio substituir um conjunto de diretivas e regulamentos comunitários por um único documento legislativo.

Este novo regulamento permitiu uma nova abordagem no controlo de produtos químicos, tendo sido exigido às empresas produtoras, importadores e até mesmo utilizadores profissionais de substâncias químicas, reunir, produzir e ainda divulgar todas as informações sobre as propriedades e riscos da utilização das substâncias químicas, de modo a garantir-se a proteção da saúde e do ambiente em caso de utilização.

O regulamento de *REACH* tem com principais objetivos: assegurar um elevado nível de proteção da saúde humana do ambiente; tornar tanto os fabricantes, como os importadores, responsáveis pela produção de informação sobre esses os produtos químicos que colocam no mercado e pela gestão dos eventuais riscos que lhe estão associados; consentir a livre circulação

---

<sup>6</sup> A 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD), conhecida como a dioxina de Seveso, é um subproduto de várias reacções químicas e processos de combustão à base de cloro orgânico.

de substâncias químicas no mercado da União Europeia; promover a inovação e competitividade da indústria europeia e ainda promover a utilização de métodos alternativos na avaliação das propriedades perigosas das substâncias <sup>7</sup>.

### **2.3.3. Regulamento CLP**

O *CLP*, “*Classification, Labelling and Packaging*”, é outro regulamento da União Europeia referente à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas químicas. Este regulamento só entrou em vigor a 20 de Janeiro de 2009, tendo sido publicado sob a forma do regulamento (CE) n.º 1272/2008. Funciona em conjunto com o *REACH*.

Na composição deste regulamento foi fundamental ter em consideração as desigualdades previamente existentes no Sistema Global Harmonizado (GHS) e a legislação em vigor na União Europeia no domínio em causa, a qual se encontra dividida por três instrumentos fundamentais: a Diretiva Substâncias Perigosas (67/548/CEE), a Diretiva Preparações Perigosas (1999/45/CE) e as disposições sobre Fichas de Dados de Segurança constantes do Regulamento REACH (Regulamento (CE) n.º 1907/2006).

Este regulamento veio trazer um novo sistema de classificação e rotulagem de produtos químicos baseado no dito Sistema Global Harmonizado de classificação e rotulagem das Nações Unidas, tendo como objetivo o tratamento dos perigos inerentes às substâncias e mistura químicas e de como avisar terceiros sobre os mesmos.

Os objetivos do regulamento *CLP* são o de garantir um elevado nível de proteção da saúde humana e do ambiente; garantir também, a livre circulação das substâncias, das misturas e de determinados artigos e ainda permitir às empresas a determinação das propriedades das substâncias e misturas que deverão conduzir à sua classificação como perigosa, para que os seus perigos sejam adequadamente identificados e comunicados <sup>8</sup>.

---

<sup>7,8</sup> <http://www.reachhelpdesk.pt/>, consultado Novembro de 2017



### 3. Metodologia

Neste capítulo irá ser explicada a metodologia utilizada para a realização da análise de risco ocupacional, com detalhe para os métodos e técnicas aplicadas.

#### 3.1. Metodologia geral do trabalho

De uma forma geral, a metodologia pode ser descrita por vários processos sequenciais como ilustrado na Figura 3.1. Como já referido antes, a análise deu ênfase ao risco ocupacional.

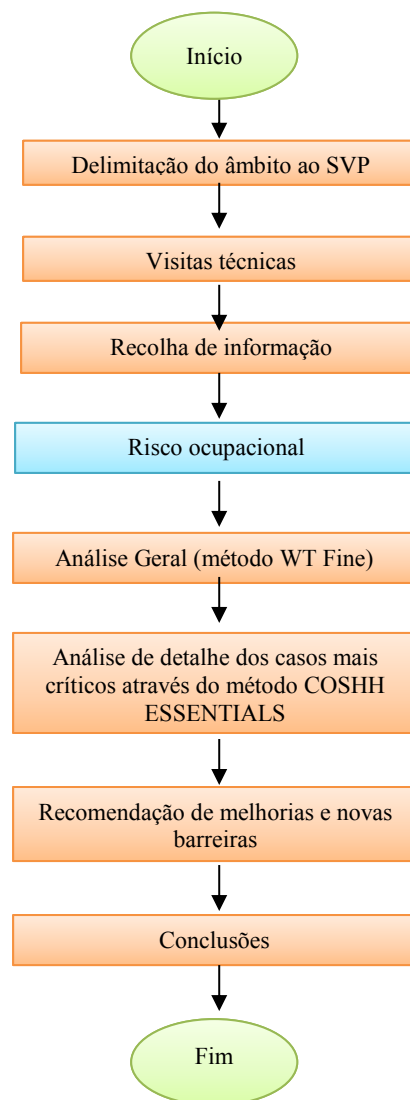


Figura 3.1 – Fluxograma da Metodologia Geral

A primeira parte é uma etapa preparatória, com 3 processos principais, nomeadamente:

- 1 **Delimitação do âmbito SVP:** Numa primeira abordagem, foi selecionada uma área da unidade fabril (*NVG*), designada de *Single Vessel Process (SVP)*, uma vez que, é uma área de produção, receção e manuseamento de substâncias químicas categorizadas como *ATEX* (Atmosferas Explosivas) e Seveso. Esta escolha foi feita em acordo com a própria empresa.
- 2 **Visitas técnicas:** Nesta etapa foram realizadas algumas visitas no local onde iria ser feita a avaliação do risco químico, no sentido de se conhecer todo o processo e observar o modo como estava concebida a unidade *SVP*. Durante estas visitas foi possível falar com alguns trabalhadores que alertaram para situações de risco e também possíveis melhorias.
- 3 **Recolha de informação:** As substâncias presentes no *SVP* foram listadas através da ferramenta Microsoft Excel, as quais, através das respetivas fichas de dados de segurança (FDS), foram analisadas em termos do seu potencial de risco, de modo a determinar se eram ou não perigosas para o ambiente e também para o trabalhador que estava em contacto com as mesmas; foram listadas e analisadas quatro substâncias que representam risco, tanto do ponto de vista ocupacional, como ambiental, por existirem em quantidades elevadas.

Desta decisão resultou uma segunda etapa, na qual se avaliou o risco ocupacional. Este foi tratado em quatro processos sequenciais como mostra o fluxograma da Figura 3.1:

- 1 Análise geral, realizada com o método *W.T. Fine*;
- 2 Análise de detalhe dos casos mais críticos através do método *COSHH ESSENTIALS*;
- 3 Recomendações de melhorias e novas barreiras;
- 4 Conclusões.

### 3.2. Método de *W. T. Fine*

O método de *W. T. Fine*, proposto pela primeira vez em 1971 (Fine, 1971) surgiu da necessidade, cada vez mais premente, da prevenção de acidentes através de uma avaliação de riscos. Nesta técnica, como em muitas outras, a abordagem inicial consiste em avaliar a gravidade/consequência e a probabilidade que estão associadas aos perigos, e por conseguinte indicar prioridades de prevenção. Para se definir as prioridades, era utilizada uma fórmula, que foi criada com o objetivo de estimar o risco de uma situação perigosa ( $R = C \times E \times P$ ), ao qual era atribuído uma pontuação para a urgência das ações corretivas.

O método de Fine, em particular, também tem uma ferramenta para estimar o custo das ações corretivas e para avaliar se o investimento é justificável ou não, apresentando de um certo



modo, uma análise custo-benefício (ACB) simplificada. Esta funcionalidade não foi aplicada neste estudo por limitações de tempo e dificuldade de obter informação sobre custos.

Atualmente existe uma versão traduzida e compilada por Veiga sob o título “Guia de Avaliação de Riscos – Sistema *W.T.Fine*”, publicada no Manual de *SHT* da Verlag Dashöfer (2012, *online*), que se baseou na Norma Espanhola NTP 101: *Comunicación de riesgos en la empresa do Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, a qual contempla algumas alterações relativas à primeira parte da metodologia, i.e., na componente de avaliação do risco, relativamente aos critérios de avaliação e/ou nas pontuações dos mesmos.

Para a aplicação desta metodologia existem cinco fases sequenciais que são apresentadas na Figura 3.2, à exceção da quarta fase relativa ao índice de justificação do investimento que não foi aplicada neste estudo, como já referido.

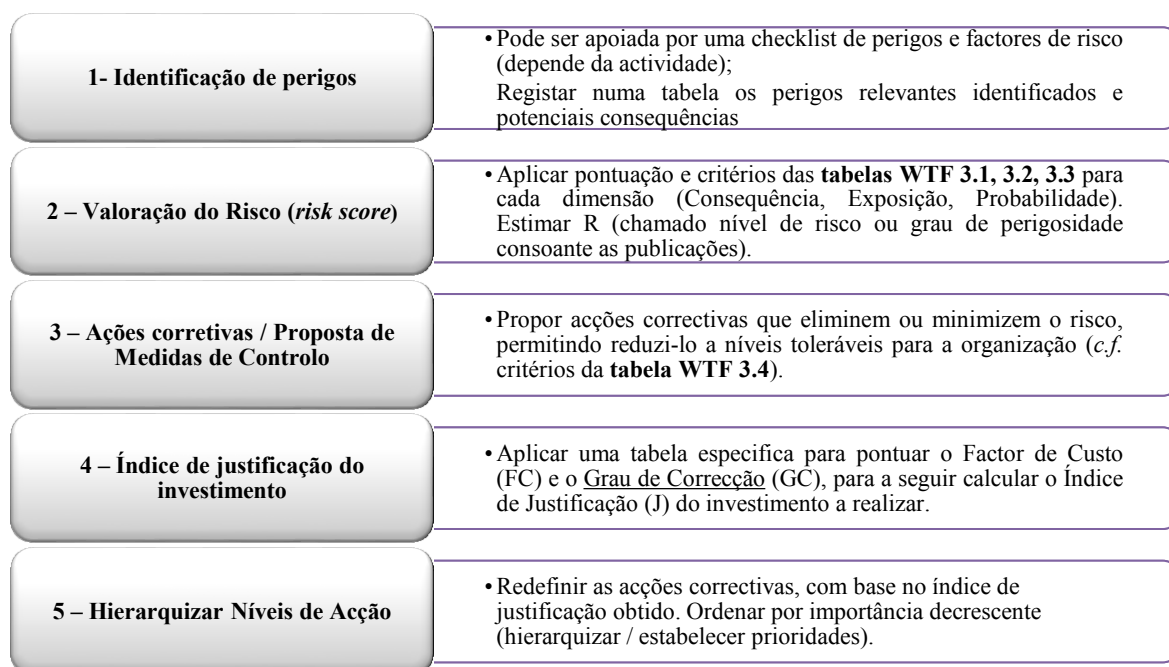


Figura 3.2 – Fluxograma genérico do método WT Fine  
(Fine, 1971; Veiga, 2012 online)

Numa **primeira fase**, são identificados os perigos associados a uma determinada secção, operação e tarefa a realizar, sendo realizada uma descrição desse mesmo perigo e potenciais consequências.

Relativamente à **segunda fase** que consiste em calcular o grau de perigosidade (GP) é importante considerar perante um determinado perigo quais as consequências potenciais de um acidente, a exposição (frequência) referente a esse perigo, e ainda a probabilidade de ocorrer o acidente. O cálculo do grau de perigosidade pode expressar-se da seguinte maneira:

$$\text{Grau de perigosidade} = \text{Consequência} \times \text{Exposição} \times \text{Probabilidade}$$

$$\text{Ou, } GP = C \times E \times P$$

Em seguida, vão ser apresentadas as definições e respectivas classificações numéricas de cada um dos elementos da fórmula do Grau de Perigosidade.

**P = Probabilidade:** representa a quantidade de vezes que o acidente pode ocorrer quando se está exposto ao risco. É importante que haja experiência e conhecimento da atividade, para além de observação pessoal. Na Tabela 3.1 são representados os valores a atribuir ao fator de probabilidade.

Tabela 3.1- Determinação do fator de Probabilidade (P) - método *W.T. Fine*

Especificações			Pontos
1.	Muito Provável	Resultado mais provável e “esperado” se a situação de risco ocorrer	10
2.	Provável	Perfeitamente possível (pode chegar aos 50:50)	6
3.	Pouco Provável	Cadeia de acontecimentos invulgar, coincidência invulgar	3
4.	Improvável, Remoto	Cadeia ou coincidência apenas remotamente possível. Já aconteceu aqui	1
5.	Altamente Improvável	Nunca Aconteceu Cadeia ou coincidência extremamente remota. Nunca aconteceu aqui, mesmo após muitos anos de exposição.	0,5
6.	Praticamente Impossível	Praticamente impossível. Talvez “um em um milhão”. Nunca aconteceu apesar de uma exposição muito prolongada.	0,1

**E = Exposição:** Expressa a frequência de ocorrência que um determinado acontecimento perigoso, ou o intervalo de tempo ao qual houve exposição ao risco de acidente. A seleção (pontuação) é baseada na observação, experiência e conhecimento da atividade em causa. Na Tabela 3.2 estão presentes os valores a atribuir ao fator exposição.

Tabela 3.2 - Determinação do fator de Exposição (E) - método *W.T. Fine*

	Especificações		Pontos
1.	Contínua	Muitas vezes por dia	10
2.	Frequente	Aproximadamente uma vez por dia	6
3.	Ocasional	De uma vez por semana a uma vez por mês	3
4.	Invulgar, Não usual	De uma vez por mês a uma vez por ano	2
5.	Raro	Sabe-se que ocorre, mas com baixíssima frequência	1
6.	Muito Raro	Muito raramente (não há conhecimento que tenha ocorrido, mas é considerado remotamente possível)	0,5

**C = Consequência:** Constitui o resultado mais provável de um potencial acidente, envolvendo as lesões e danos, avaliando toda a circunstância em torno do perigo. Na tabela estão representados os valores a atribuir ao fator consequência.

Tabela 3.3 - Determinação do fator consequência (C) - método *W.T. Fine*

	Especificações		Pontos
1.	Catástrofe	Elevado número de mortes; perdas elevadas (> 1.000.000 €)	100
2.	Várias mortes	Perdas entre 500.000 € e 1.000.000 €	50
3.	Acidente mortal	Um morto; Perdas entre 100.000 € e 500.000 €	25
4.	Lesão grave	Incapacidade Permanente; Perdas entre 1.000 € e 100.000 €	15
5.	Lesão com Baixa	Incapacidade temporária; perdas materiais até 1.000 €	5
6.	Lesão superficial	Pequenos cortes, contusões, inchaços; danos materiais baixos	1

Com a aplicação das tabelas 3.1, 3.2 e 3.3 será possível, através do produto dos fatores obtidos, estimar-se o grau de perigosidade (GP) /magnitude do risco (R). Com o valor do grau de perigosidade é possível classificar-se o risco e posteriormente saber qual a ação corretiva a tomar (Tabela 3.4), **terceira fase** do método.

Tabela 3.4 - Critérios de Atuação com base no Grau de Perigosidade ( Veiga, 2012 – Manual SHT da Dashöfer)

GP (Grau de perigosidade)	Classificação do Risco	Ação Corretiva/Propostas de melhoria
>400	Muito Alto Risco Grave e Iminente	Suspensão imediata da atividade perigosa até que o risco seja reduzido.
>201 e <400	Alto	Correção imediata
>71 e <200	Notável / Apreciável	Correção urgente
>20 e <70	Moderado	Não é urgente, mas deve corrigir-se
<20	Aceitável	Pode omitir-se a correção

Na **terceira fase**, devem ser propostas medidas de ação corretiva, com base na Tabela 3.4 - Critérios de Atuação com base no Grau de Perigosidade, com o objetivo de eliminar ou minimizar o risco, possibilitando a sua redução a níveis toleráveis para a organização. Nesta fase é importante ter em conta os princípios gerais de prevenção, principalmente no que respeita à prioridade da **Prevenção** sobre a **Proteção** (Figura 3.3), bem como na prioridade da **proteção coletiva** sobre a **individual**, sendo também importante frisar as medidas de **Socorro e Emergência**.

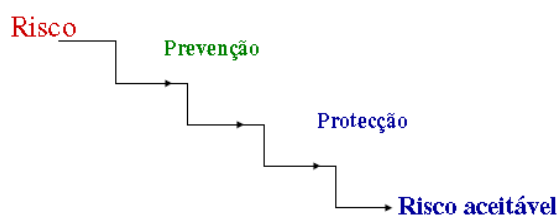


Figura 3.3 - Prevenção Versus Proteção

Quando é impossível eliminar ou **prevenir** um risco, isto é reduzir a probabilidade de acontecer, atua-se na **proteção**, de modo a reduzir-se a gravidade da consequência. O objetivo é levar o risco para um nível aceitável (Tabela 3.5).

Tabela 3.5 - Determinação do Grau de Correção “GC” (Fine, 1971, pp. 19; Veiga, 2012)(\*)

DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Risco positivamente eliminado, 100 %	1
Risco reduzido pelo menos em 75 %, mas não completamente eliminado	2
Risco reduzido em 50 a 75 %	3
Risco reduzido em 25 a 50 %	4
Efeito ligeiro sobre o risco, menos de 25 %	6

(\*) A pontuação do Fator “GC” é igual ao original (Fine, 1971, p. 19).

Para finalizar a metodologia *W.T. Fine*, importa referir a **última fase** que consiste na Hierarquização dos Níveis de Ação.

Na **última fase** procede-se à (re)definição das ações corretivas com base no Índice de Justificação, as quais devem ser descritas por ordem decrescente de importância, definida através do valor do Grau de Perigosidade (GP).

A elaboração do **Plano de Ação ou medidas de controlo do risco** é essencial no combate aos acidentes de trabalho e às doenças profissionais sendo importante o conhecimento das medidas de prevenção de riscos uma vez que existe uma gama diferenciada de casos.

A prioridade das medidas de segurança e prevenção do risco devem seguir uma determinada ordem na elaboração do **Plano de Ação** são apresentadas em seguida.

- **Medidas Construtivas/Engenharia:** São uma forma de prevenir o risco e deverão ser aplicadas preferencialmente na origem da construção (natureza técnica), evitando deste modo as ações corretivas.

- **Medidas Organizacionais/Administrativas:** São preventivas e destinam-se a reduzir a exposição ao fator de risco, isto é, procuram afastar o Homem do perigo que proporciona o risco presente. Alguns exemplos são a formação e a informação dos trabalhadores, regras e procedimentos, rotação de trabalhadores, entre outros.

- **Medidas de Proteção Coletivas ou Individuais:** Destinam-se a proteger o trabalhador dos perigos e doenças profissionais através de um conjunto de equipamentos e medidas protetivas.

- **Medidas de Socorro e Emergência:** Atuam depois do sinistro ocorrer visando deste modo, mitigar as consequências para as pessoas e também para o património.

### 3.3. Metodologia do COSHH Essentials (HSE-UK)

A metodologia *COSHH Essentials* assenta numa avaliação de risco que é utilizada pelas empresas que trabalham com substâncias químicas, aplicando-se apenas a **sólidos** ou **líquidos**, sendo um método de fácil aplicação e sem grandes esforços financeiros. Este método tem como objetivo, através da avaliação de risco, fornecer conselhos práticos tais como as medidas adequadas no sentido de controlar os riscos para a saúde e segurança, relativamente ao uso de produtos químicos.

Esta metodologia foi atualizada pelo *HSE* com o propósito de refletir mudanças introduzidas pelo regulamento CLP (classificação, rotulagem e embalagem). É destinada a higienistas ocupacionais ou a outros profissionais que pretendam utilizar a abordagem em “bandas de controlo” do *COSHH Essentials*, no sentido de identificar quais as opções mais adequadas para mitigar os riscos de substâncias perigosas para a saúde.

A metodologia supracitada foi implementada em 1998 pelo *Health and Safety Executive* (*HSE*, Reino Unido) na publicação “*COSHH Essentials – Easy steps to Control Health Risks from Chemicals*”, com a finalidade de ajudar as pequenas e médias empresas utilizando-se uma metodologia simples e menos dispendiosa que permite a avaliação de riscos químicos.

A metodologia *COSHH Essentials* é pormenorizada, estruturada e simples de aplicar numa análise e avaliação do risco químico. O procedimento está descrito na Figura 3.4. A aplicação é feita “online”, perante registo do utilizador.

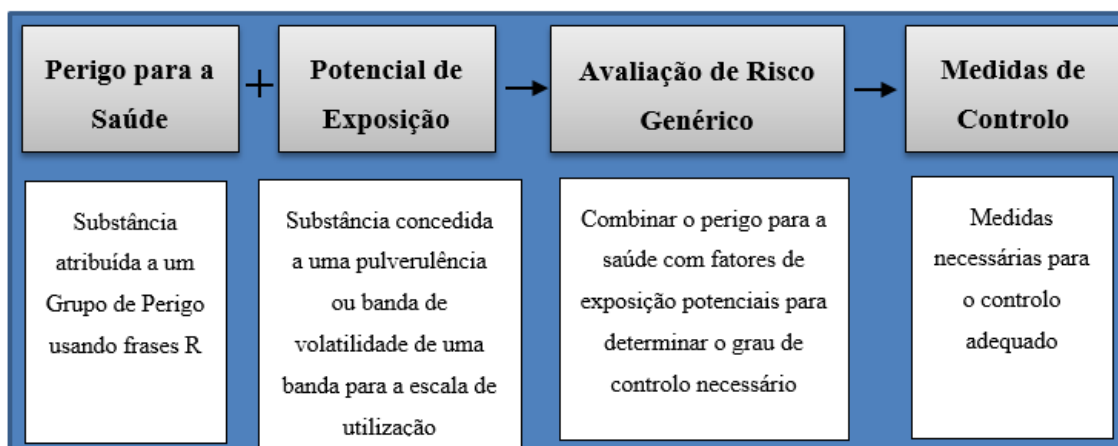


Figura 3.4 – Fatores utilizados na avaliação dos riscos para identificar medidas de controlo adequadas (*HSE*<sup>9</sup>,online, p. 2)

<sup>9</sup> <http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/coshh-tool.htm>

O método é desenvolvido em 4 etapas, que vão ser mencionadas em seguida.

### 3.3.1. 1ª. Etapa - Associação de perigos

De acordo com o *CLP* as substâncias com propriedades potencialmente perigosas são representadas por símbolos e instruções H que figuram no rótulo e também nas fichas de dados de segurança fornecidas pelo fabricante. Na metodologia *COSHH Essentials*, as frases H que representam os perigos para a saúde (toxicidade), foram utilizadas para classificar os produtos químicos em categorias de A a E. Todas as frases H utilizadas no *COSHH Essentials* estão listadas no Anexo I. As substâncias com maior potencial para causar danos à saúde, possibilidade de causar cancro, alterações genéticas e sensibilização respiratória, são classificadas na categoria E. Por outro lado, as substâncias que apresentam um menor potencial para causar perigo à saúde estão alocadas na categoria A. Importa referir uma outra categoria a S, que representa os produtos químicos que podem ser prejudiciais quando em contacto com a pele ou olhos.

As frases H podem estar isoladas ou combinadas com outras apresentando o símbolo “/” entre os números. É preciso ainda verificar se essas frases H estão alocadas no grupo S para se assegurar de que não existe perigo através do contacto de pele e olhos.

Tabela 3.6 - Alocação das frases H aos grupos de perigo

Grupos de Perigos	Frases H
A (Classificado como não prejudicial)	H304, H315, H319, H336, EU66
B (Prejudicial)	H302, H312, H332, H371
C (Tóxico, Corrosivo)	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373, EU71
D (Muito tóxico)	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
E (Carcinogénico, Mutagénico, <i>Asthmagen</i> )	H334, H340, H341, H350, EU70
S (contacto com a pele e olhos)	As medidas de controlo adicionais estão listadas no apêndice 1 como abordagem de controlo S e foco na prevenção do contato direto com a pele (ou olho). Mais informações sobre o controle da exposição da pele podem ser encontradas no site HSE: <a href="http://www.hse.gov.uk/skin/">www.hse.gov.uk/skin/</a>

### 3.3.2. 2ª. Etapa – Potencial de Exposição (Alocação de propriedades Físicas e Quantidades)

Nesta segunda fase é realizada uma análise do potencial de exposição que assenta nas propriedades físicas e nas quantidades das substâncias ou misturas utilizadas, ou seja, a propensão para atingir o ambiente e/ou a pessoa.

No que toca às **propriedades físicas** é importante saber o grau de pulverulência dos sólidos podendo classificar-se numa banda alta, média ou baixa, e a volatilidade dos líquidos, classificada também numa banda alta, média ou baixa (tabela 3.7).

Relativamente aos sólidos, essa propriedade física é analisada através de uma avaliação subjetiva da emulsão do material podendo esta ser classificada numa banda alta, média ou baixa.

Para os líquidos são consideradas a volatilidade e a temperatura do processo, sendo também classificada como alta, média ou baixa (Tabela 3.7). A **quantidade** de cada substância é também expressa numa “banda” (pequena, média, elevada).

Tabela 3.7 - Potencial de exposição (Adaptado do HSE<sup>9</sup>, online p.4)

Grau	Tipo de Pulverulência de Sólidos	Volatilidade de Líquidos
Baixa	Substância em forma pellets, que não apresentam tendência para se desfazer.	
Média	Sólido granulado ou cristalino	
Alta	Sólido granulado ou pó leve	
Grau	Quantidade	Quantidade
Pequena	Gramas	Mililitros
Média	Quilogramas	Litros
Elevada	Toneladas	Metros Cúbicos

Pode verificar-se na Tabela 3.7 a existência de um gráfico que relaciona o ponto de ebulição do químico com a temperatura do processo.

Segundo o *Health and Safety Executive (HSE)* existe também um terceiro fator que ainda influencia o potencial de exposição sendo este a **duração da exposição** (HSE<sup>9</sup>, online p.4).

As diferentes classificações utilizadas na análise do potencial/determinante de exposição estão apresentadas na tabela 3.7.



### 3.3.3. 3ª Etapa: Previsão de exposições usando abordagens de controlo

A ferramenta *COSHH Essentials* é constituída por quatro tipos de abordagens de controlo (ou estratégias) usadas na avaliação de risco que se encontram descritas na tabela 3.8.

Tabela 3.8 - Abordagens de controlo (adaptado HSE<sup>9</sup>, online, p. 5)

Abordagens de controlo	Tipo	Eficácia Relativa	Descrição geral
1	Ventilação Geral	1	Um bom padrão de ventilação geral e boas práticas de trabalho
2	Controlo de Engenharia	Redução em 10 vezes	Sistema de ventilação local
3	Contenção	Redução em 100 vezes	Encapsulamento total e contenção onde as quebras em pequena escala podem ser esperadas
4	Especial	-	É exigido aconselhamento de um profissional para a seleção de medidas de controlo adequadas

A tabela 3.9 aponta para os quatro níveis diferentes de ação e controlo que devem ser adotados no local de trabalho em função do grupo de perigo e a quantidade utilizada como forma de prevenir ou minimizar a exposição a agentes químicos.

Tabela 3.9 - Medidas de Controlo de acordo com o Grupo de Perigo e a Quantidade.

Quantidade utilizada	Volatilidade ou Pulverulência Baixa	Volatilidade média	Pulverulência Média	Volatilidade ou Pulverulência Alta
<b>Grupo A</b>				
Pequena	1	1	1	1
Grande	1	1	1	2
Média	1	1	2	2
<b>Grupo B</b>				
Pequena	1	1	1	1
Grande	1	2	2	2
Média	1	2	3	3
<b>Grupo C</b>				
Pequena	1	2	1	2
Grande	2	3	3	3
Média	2	4	4	4
<b>Grupo D</b>				
Pequena	2	3	2	3
Grande	3	4	4	4
Média	3	4	4	4
<b>Grupo E</b>				
Qualquer	4	4	4	4

### 3.3.4 4.ª Etapa: Identificação das Fichas de Orientação e Controlo

Na primeira etapa do processo localiza-se o grupo de perigo (A-E) com base nas fases H. Na etapa dois, através da temperatura de ebulição do químico e temperatura de ebulição, é possível encontrar-se a volatilidade do líquido. Posteriormente, na terceira etapa localiza-se a linha que corresponde à quantidade de produto utilizado, seguindo a mesma até encontrar a coluna relativa à pulverulência ou à volatilidade. Essa linha leva-nos a um número que corresponde à medida de controlo que deve ser adotada, neste sentido esta quarta fase serve para determinar qual das abordagens de controlo (tabela 3.8) é indispensável para garantir a gama de concentrações estabelecida para cada grupo de perigo.

A ferramenta *COSHH Essentials* permite efetuar avaliações de risco cujas etapas passam por identificar o tipo de processo, as quantidades de químico utilizado, a duração da exposição e dados das FDS. Como resultado destas avaliações é possível saber qual o tipo de abordagem que deve ser implementada incluindo também o fornecimento das Fichas de Orientação e Controlo (Tabela 3.10). As Fichas de Controlo originais estão apresentadas no Anexo III.

As tabelas apresentadas a seguir identificam as fichas de controlo (e códigos) correspondentes a cada estratégia principal para efeitos de controlo do risco (Tabelas 3.10 até 3.14).

Em cada tabela, a coluna “Título da Ficha” dá uma indicação concreta do tipo de medida a aplicar em cada caso.

#### Medida de Controlo 1: Ventilação Geral

Tabela 3.10 - Fichas de Orientação de Controlo Tipo 1: Ventilação Geral (HSE, p. 15)

Unidade de Operação	Título da Ficha	Sólido			Líquido		
		Pequena	Média	Grande	Pequena	Média	Grande
Tarefas Gerais	Ventilação Greal	G100	G100	G100	G100	G100	G100
Armazenamento	Armazenamento Geral	G101	G101	G101	G101	G101	G101
	Armazenamento a Granel			G102			
Extração de Poeiras	Removendo resíduos de uma unidade de extração de poeira	G103	G103	G103			

## Medida de Controle 2: Controle de Engenharia

Tabela 3.11 – Fichas de Orientação de Controle Tipo 2: Engenharia (HSE, p. 15-16)

Unidade de Operação	Título da Ficha	Sólido			Líquido		
		Pequena	Média	Grande	Pequena	Média	Grande
Tarefas Gerais	Ventilação com exaustão local	G200	G200	G200	G200	G200	G200
	Bancada com exaustão	G201			G201		
	Cabine de Fluxo Lamelar		G202			G202	
	Bancada Ventilada	G203			G203		
Armazenamento	Armazenamento Geral	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Extração de Pó	Remoção de resíduos de uma unidade de extração de poeira	G204	G204	G204			
Transferências	Tela Transportadora		G205	G205			
	Enchimento de sacos		G206	G207			
	Esvaziamento de Sacos		G208				
	Enchimento de Barris		G209				
	Alimentação de reatores/misturadores a partir de saco ou barril	G210	G210				
	Enchimento e esvaziamento de IBC			G211			
	Enchimento de Tambor					G212	
	Esvaziamento de Tambor					G213	
Pesagem	Pesagem	G201	G214		G201		
Misturação	Misturação	G201	G215	G216	G201	G217	G217
Peneiração	Peneiração (mais filtragem)	G218	G218				
Triagem	Triagem			G219			
Revestimento de Superfície	Pintura Spray				G220	G221	
	Revestimento em pó		G222	G222			
Laminação	Laminação em lote					G223	G223
	Laminação contínua					G224	G224
Mergulho	Banho de decapagem					G225	G226
	Desengorduramento em banho a vapor					G227	G227
Secagem	Forno de Secagem		G228			G228	
	Forno de Secagem Contínuo					G229	G229
Paletização	Paletização		G230	G230			
	Prensagem de Tabletes		G231				

### Medida de Controle 3: Contenção

Tabela 3.12 – Fichas de Orientação de Controle Tipo 3: Contenção (HSE, 2009, p. 16-17)

Unidade de Operação	Título da Ficha	Sólido			Líquido		
		Pequena	Média	Grande	Pequena	Média	Grande
Tarefas Gerais	Contenção	G300	G300	G300	G300	G300	G300
	Câmara seca	G301			G301		
Armazenamento	Armazenamento Geral	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Extração de Pó	Remoção de resíduos de uma unidade de extração de poeira	G204	G204	G302			
Transferências	Transferência de Sólidos		G303	G303			
	Esvaziamento de Sacos		G304				
	Enchimento de Tambor					G305	G305
	Esvaziamento de Tambor					G306	
	Alimentação não frequente de reatores/misturadores a partir de saco ou barril	G210	G210				
	Enchimento e esvaziamento de IBC			G307			G308
	Enchimento e esvaziamento de tanque			G309			G310
	Enchimento de Barris		G311			G213	
	Transferência de Líquidos com Bomba					G312	G312
	Enchimento de pacotes	G301	G313	G313			
	Enchimento de garrafas				G301	G314	G314
Pesagem	Pesagem	G301	G315	G315	G301	G316	G316
Misturação	Misturação	G301	G317	G317	G301	G318	G318
Revestimento de Superfície	Cabine de pintura robotizada						
	Revestimento em pó automático		G320	G320			
Mergulho	Desengorduramento em banho a vapor				G321	G321	G321
Secagem	Secagem por Pulverização		G322	G322		G322	G322
Paleatização	Prensagem de Tabletes		G231				

### Medida de Controle 4: Especial

Tabela 3.13 - Fichas de Orientação de Controle Tipo 4: Especial (HSE, p. 17)

Número da Ficha	Título
G400	Princípios gerais
G402	Vigilância da saúde para asma ocupacional
G401	Monitorização de Saúde para doença pilmoar obstrutiva crônica
G403	Vigilância de saúde para dermatite ocupacional
G406	Vigilância de Saúde - exposição à sílica cristalina respirável
G408	Amostragem de urina para medicação da exposição de isocianato
G409	Medicação de exposição - Amostragem de ar

**Medida de Controlo S:** Produtos químicos que causam danos por contacto com a pele e com os olhos.

Tabela 3.14- Fichas de Orientação de Controlo Tipo S: Produtos químicos que causam danos por contacto com a pele ou com os olhos (HSE, p.17)

<b>Número da Ficha</b>	<b>Título</b>
<b>S100</b>	Conselhos gerais
<b>S101</b>	Seleção de luvas de proteção
<b>S102</b>	Seleção de equipamentos de proteção individual
<b>S200</b>	Contacto com a pele ou com os olhos



## 4. Empresa de Acolhimento

Neste capítulo será feita uma caracterização geral da empresa *The Navigator Company* (NVC), apresentando-se a sua estrutura de gestão bem como a descrição do processo no qual irá ser realizada a Análise e Avaliação do Risco Químico.

### 4.1. Caracterização Geral e História da Empresa

O complexo Industrial de Setúbal situa-se na península da Mitrena, junto à cidade de Setúbal e é composto por uma Fábrica de pasta e duas de papel.

A Fábrica de Pasta tem a capacidade para produzir cerca de 550 mil toneladas por ano de pasta branqueada de eucalipto pelo processo *Kraft* (BEKP), sendo deste modo, considerada uma das Fábricas mais importantes da Europa.

O complexo Industrial de Setúbal para além de produzir pasta e papel produz também Energia renovável, uma vez que integra uma central de co-geração e uma central da biomassa.

No que diz respeito à história da empresa são muitas as datas que marcam a grande ascensão da mesma começando pelo ano de 1968, onde se deu o arranque da primeira fábrica de papel que continha uma capacidade instalada de cerca de 275 mil toneladas.

Em 1975, a Fábrica de Cacia foi a primeira fábrica a nível mundial a produzir pasta de papel a partir de eucalipto pelo processo de *Kraft*. A empresa portuguesa então chamada Companhia Portuguesa de Celulose, transformou-se num dos maiores produtores mundiais de pasta branca de eucalipto (BEKP) e de papéis finos não revestidos (UWF). Ainda em 1975, foi então constituída a Portucel, a partir da integração de diversas fábricas portuguesas de produção de pasta, de papel e de embalagens.

Em 2000 surgiu a aquisição da Papéis Inapa, sendo que mais tarde em 2001 foi adquirida a Portucel. Ambas as datas foram fundamentais para originar *The Navigator Company*.

A Semapa adquiriu, em 2004, a maioria do capital do *The Navigator Company*, iniciando-se um novo ciclo. A companhia consolidou a sua posição de Liderança nos mercados internacionais.

No ano de 2006 foi realizado um anúncio da construção de uma nova Fábrica de Papel no Complexo Industrial de Setúbal.

Mais tarde, já em 2009 foi inaugurada uma segunda Fábrica de Papel no Complexo Industrial de Setúbal, *About The Future* (Figura 4.1), tendo sido um marco importante na história do *The Navigator Company*, bem como um momento marcante na capacidade industrial do país. *The Navigator Company* tornou-se líder europeu.



Figura 4.1. Complexo industrial Setúbal, *About The Future* (embalamento e armazém de bobines)

Na construção da segunda Fábrica de Papel, *About The Future*, foi feito um investimento de mais de 500 milhões de euros que trouxe à empresa um elevado aumento da sua capacidade anual de produção para 1,6 milhões de toneladas de papel fino não revestido (UWF).

Com este investimento a *The Navigator Company* tornou-se líder europeu na produção de papéis finos de impressão e escrita não revestida, a nível mundial. Ainda em 2009 no sentido de abrir novos horizontes a companhia constituiu a Portucel Moçambique.

Durante 2009 e 2010 houve um investimento e aumento na produção de energia renovável e diminuição do consumo de combustíveis fósseis, como exemplos desse investimento temos as duas centrais, termoelétricas a biomassa, em Cacia e Setúbal, uma central de ciclo combinado em Setúbal e por último, um turbogerador a vapor, na Figueira da Foz. Deste modo, a *The Navigator Company* tornou-se como o maior produtor nacional de energia elétrica a partir da biomassa florestal, apostando deste modo, num futuro cada vez mais sustentável.

Em 2015, iniciou-se a construção de uma fábrica de *pellets* nos Estados Unidos, na Carolina do Sul, tendo sido concluída no terceiro trimestre de 2016, com uma capacidade de instalação de 460 mil toneladas.



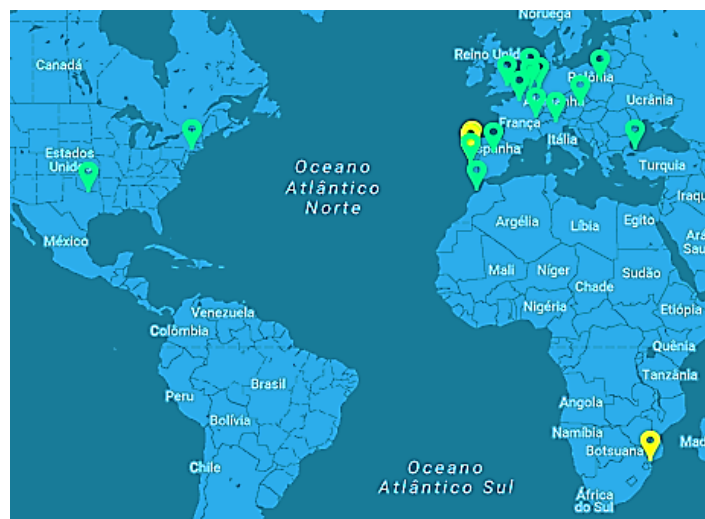


Figura 4.2. Complexos industriais e Subsidiárias comerciais da The Navigator Company

Na Figura 4.2 é possível verificar-se a dimensão do *The Navigator Company*, sendo possível observar-se todo o complexo industrial (verde claro) e subsidiárias comerciais (verde escuro).

## 4.2. Estrutura da Gestão

A Área de Prevenção e Segurança (P&S) da empresa *The Navigator Company* tem como papel principal estudar os riscos, as ameaças e as vulnerabilidades a que os trabalhadores estão sujeitos de acordo com a atividade exercida na empresa. Deste modo, são depois realizadas formações, para informar o trabalhador sobre os riscos a que está sujeito e quais os requisitos que são importantes a ter em conta, nomeadamente a utilização do Equipamento Individual de Segurança de acordo com a tarefa a executar.

Os técnicos de Segurança exercem várias funções no que diz respeito à área de prevenção e segurança, tais como o papel de Orientador, onde são analisados os principais locais de perigo que possam ter um risco acrescido para o trabalhador, tomando-se medidas necessárias de segurança. Deste modo, é preciso haver uma análise e um planeamento de segurança e de gestão de riscos da empresa. Uma outra função exercida pelos Técnicos de Segurança remete-se ao papel Educativo, consciencializando os colaboradores internos e/ou externos sobre as melhores práticas de segurança a exercer de acordo com o risco inerente à sua atividade.

Na *The Navigator Company* são realizadas duas formações, uma delas é a “formação de acolhimento” que explica alguns riscos e medidas de prevenção gerais inerentes à unidade Fabril, sendo válida por um período de um ano. A segunda formação é realizada para o trabalhador obter o cartão de segurança da indústria papeleira, “CSIP”, sendo esta uma formação mais detalhada e

específica dos riscos inerentes às atividades comuns deste tipo de indústria, sendo válido por cinco anos.

Na Figura 4.3 está presente o organograma relativo à Prevenção e Segurança da empresa *The Navigathor Company*, onde consta o Responsável de Segurança, os quatro Técnicos de Higiene e Segurança no Trabalho (THST), o Adjunto de Comando e os cinco Bombeiros. Na figura 4.3, encontra-se o *DASEP* (*Environmental, Quality, Safety, Energy and Strategically Industrial Projects Directo*), cujo significado é, Ambiente, Qualidade, Segurança, Energia e Estratégia de Projetos Industriais Diretos.

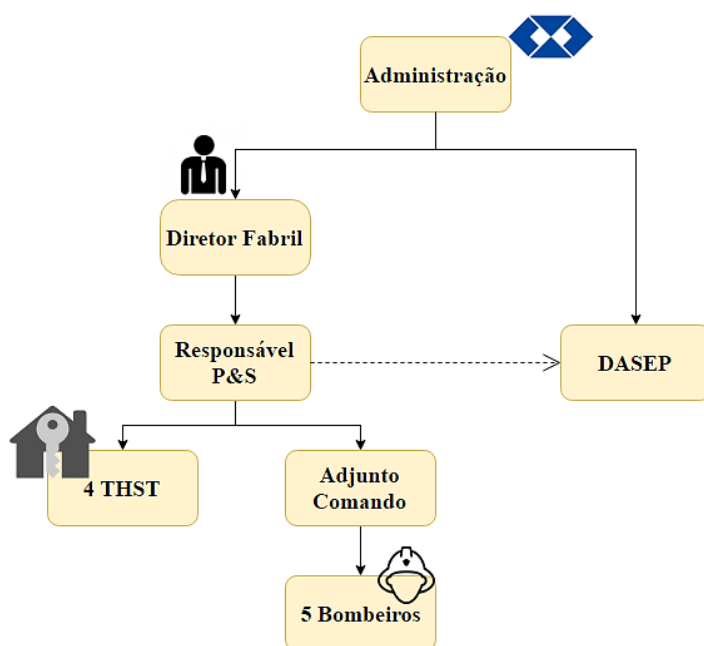


Figura 4.3. Organograma pictórico da Gestão de Segurança

Relativamente à Gestão Ambiental esta encontra-se dividida da P&S, e apesar de haver contacto telefónico entre ambas, elas atuam de forma individual.

### 4.3. Processo *SVP* (*Single Vessel Process*)

O processo onde incide a Análise e Avaliação de Risco químico denomina-se por *SVP* (*Single Vessel Process* - Processo de Vaso Único). Esta unidade fabril requer um cuidado especial devido aos químicos presentes, uma vez que, quando em contacto uns com os outros e sem controlo das condições ideais, de acordo com as instruções de trabalho e com os objetivos pretendidos, podem originar acontecimentos indesejáveis, prejudiciais para a saúde humana e para o património, uma vez que alguns destes químicos estão abrangidos pelas diretivas ATEX e SEVESO.

### 4.3.1. Resumo do processo SVP

O SVP é um processo químico polivalente, com o objetivo de produzir dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ) através de uma reação do clorato de sódio ( $\text{NaClO}_3$ ) com um agente redutor.

O processo SVP-R8, que é utilizado na NVG, funciona no modo SVP-LITE, onde o clorato de sódio ( $\text{NaClO}_3$ ) é reduzido com o metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) para produzir o dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ), o ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) e derivados de carbono.

Na reação química normal do **SVP - HOOKER**, o agente redutor é o sal comum, e a reação principal verifica-se com um catalisador (Nitrato de Prata ( $\text{AgNO}_3$ ) e Sulfato de Manganês ( $\text{MnSO}_4$ ), num meio ácido, para produzir dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ), cloro, sulfato neutro e água (equação 1). Contudo, este processo em particular não será avaliado, uma vez que vai ser descontinuado na empresa.

Atualmente, o processo instalado e em curso na empresa é o chamado **SVP-Metanol**. No modo SVP – Metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) (ou SVP – MeOH), o agente redutor é o álcool metílico (metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )), e a reação continua **sem catalisador**, num meio ácido, para produzir dióxido de cloro, um sulfato ácido, água e derivados do carbono (dióxido de carbono, ácido fórmico). O cloro produzido juntamente com o dióxido de cloro é absorvido com água crua na torre de lavagem de cloro e utilizado no branqueamento como água clorada.

Genericamente, o processo SVP completo é ilustrado pelo diagrama da Figura 4..

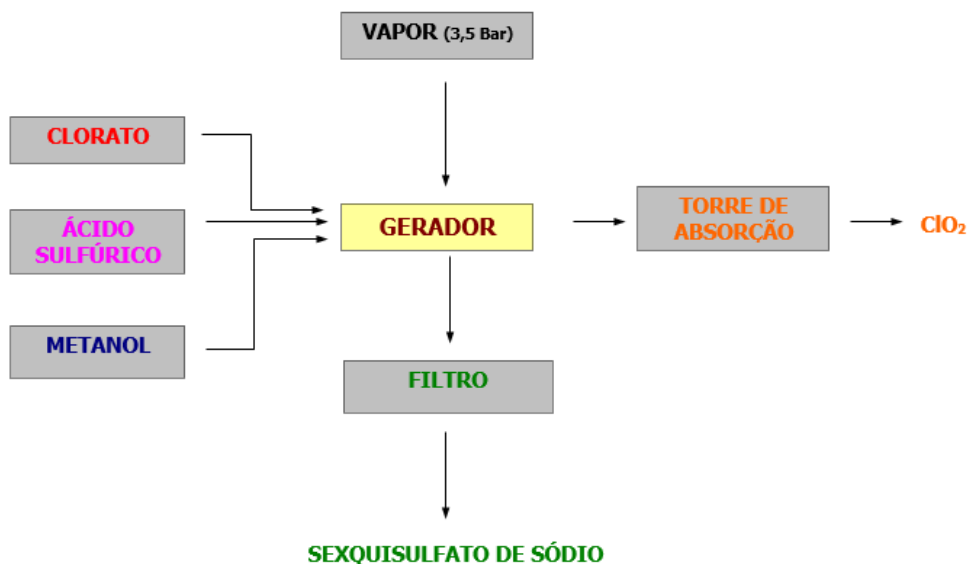


Figura 4. 4 – Ilustração resumida do processo SVP

No gerador as três substâncias químicas, i.e., metanol, clorato de sódio e ácido sulfúrico, vão reagir entre si com valores de concentração específicos, de modo a obter-se o dióxido de cloro como produto final. Os valores de referência das concentrações encontram-se na sala de controlo visíveis para todos os trabalhadores (Figura 4.5). No entanto, uma vez que se trata de uma mistura

entre três substâncias químicas é importante analisar-se a reação e verificar-se se as concentrações estão de acordo com os seus valores de referência. Essa análise é feita pelo operador do *SVP*, de duas em duas horas, através de recolha de amostras da mistura (Figura 4.7). Na recolha é obrigatório o uso de EPI (óculos, vestuário, colete, auriculares, luvas) uma vez que o operador se dirige até ao local do gerador. Após a recolha dessa amostra o operador verifica numa sala específica se as quantidades de clorato e ácido estão de acordo com os valores padrão de referência. Consoante o resultado, o operador aumenta ou diminui as quantidades de químicos. Esses valores de químicos são manipulados num programa digital específico presente na sala de controlo (Figura 4.6).

Como o processo de *SVP* é um processo contínuo de produção, a quantidade de dióxido de cloro produzido depende exclusivamente da quantidade de pasta produzida.

Objectivos SVP			
	Objectivo / Gama		
Sólidos no gerador	20	25	%
Acidez no gerador	335	355	g/L
Concentração de clorato no gerador	310	330	g/L
Fator M+N		10,5	
Temperatura da fase líquida do gerador	75	76	°C
Temperatura da fase gasosa do gerador	72	73	°C
Temperatura da água gelada do chiller		< 11	°C

Figura 4.5 - Valores de Referência para os objetivos SVP

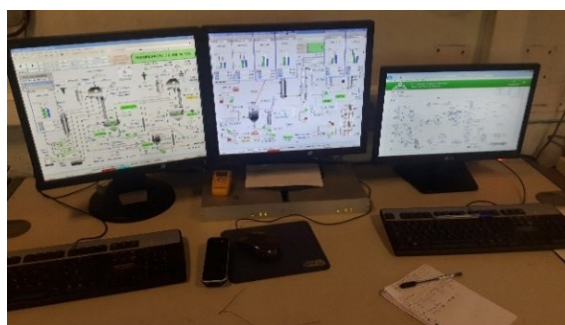


Figura 4.6 - Programa digital presente na sala de controlo



*Figura 4.7- Recolha de Amostra*

Alguns dos passos principais do processo *SVP* vão ser referidos em seguida.

Na fábrica, o metanol é recebido (99.9% pureza) em camiões, que são posteriormente descarregados para um tanque de armazenamento. Esse descarregamento é realizado através de uma mangueira (ligada eletricamente à terra, à aspiração de uma bomba de descarga) e trasfegando o conteúdo para o tanque de armazenamento do metanol.

Por outro lado, a acidez no gerador é mantida adicionando quantidade adequada de ácido sulfúrico. O ácido deve ser diluído entre 60% a 70% do seu peso antes de ser introduzido no gerador. Uma alimentação de ácido que esteja demasiado diluído aumentará as necessidades de vapor no *Reboiler*. Um ácido que esteja demasiado concentrado pode causar decomposições e ou diminuição de eficiência. Variações nos valores de acidez podem prejudicar o índice de reação e o tipo de cristais na solução de reação.

O clorato será alimentado como uma solução em água quase saturada e só terá uma pequena quantidade de sal dissolvido. A solução do clorato deve ter uma concentração de 650 a 720 g/l de Clorato de sódio e 4 g/l de sal ( $\pm 0,4\%$ ). A concentração do clorato deve ser mantida o mais próxima possível da concentração - objetivo. Se for mais concentrada podem soltar-se da solução, cristais de clorato que obstruirão o caudal. Se estiver demasiado fraco, serão necessárias quantidades excessivas de vapor para retirar o excesso de água do gerador, o que fará aumentar o arrastamento.

#### ***4.3.2. Receção de Produtos Químicos no SVP***

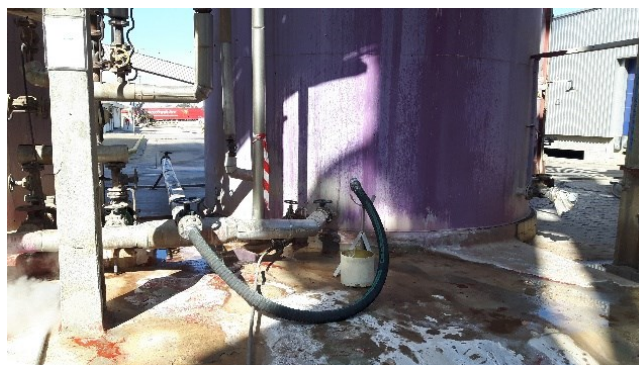
Na unidade fabril *SVP* são recebidos quatro químicos, são eles, a Soda Cáustica, o Ácido Sulfúrico, o Metanol e o Clorato, que vão contribuir para a formação do Dióxido de Cloro. O processo de receção requer alguns cuidados, nomeadamente a utilização de EPI, sendo que é específico para cada químico.

Em seguida, vão ser abordados os 4 químicos que são recebidos no *SVP* bem como o produto final desejado, mencionando-se como são realizadas as receções e ainda algumas características específicas de cada um.

Começando na transferência de **Soda Cáustica** (Figura 4.8), esta ocorre no estado líquido e é efetuada através de uma mangueira (5m e Ø 100 mm) e de uma bomba que estão presentes no local de armazenagem. A mangueira e a bomba que estão agrupadas no local são da propriedade da empresa (*NVG*). O operador desempenha apenas a função de ligar a bomba e inspecionar a descarga. No local de receção do camião com soda cáustica estão presentes 3 tanques, 2 de recepção/armazenamento e 1 de preparação. Os tanques de recepção/armazenamento têm uma capacidade de 127 m<sup>3</sup> e o tanque de preparação tem capacidade para 112 m<sup>3</sup>. A soda cáustica encontra-se a uma temperatura de 30°C.

A soda cáustica é utilizada nos processos de branqueamento e caustificação, pelo que o stock médio existente nos tanques vai depender muito desses dois processos. Todos os dias é enviada uma ata de existência do químico para o departamento das compras que depois prossegue à encomenda de acordo com as necessidades. Normalmente, a receção de soda cáustica é realizada de segunda-feira a sexta-feira, 2 a 3 vezes por dia, estimando-se uma média de 70 toneladas por dia.

O local onde é realizado a transferência da soda cáustica está desprovido de bacias de retenção nos 3 tanques, no entanto, contem canaletes, chuveiros, FDS, sinalização adequada, existência de marcas no chão que identificam o posicionamento do camião, espaço suficiente para manobras do camião e encontra-se limpo.



*Figura 4.8- Local de Transferência de Soda Caustica*

Em relação ao **Ácido Sulfúrico** (Figura 4.9), que se encontra no estado líquido, a sua receção é realizada com o auxílio de uma mangueira da cisterna (5 m e Ø 100 mm) e de uma bomba presente no tanque. A mangueira é da responsabilidade do fornecedor/transportador e a bomba por sua vez, tem como proprietário a empresa. O operador apenas liga a bomba e inspeciona a descarga. A bomba do tanque permite que o ácido sulfúrico seja enviado para os tanques de armazenamento, ficando armazenado à temperatura ambiente.

Para além do *SVP* receber ácido sulfúrico e armazená-lo, ainda o envia para outros locais.

O ácido sulfúrico é utilizado para a reação química que ocorre no gerador, e por vezes para a caustificação em quantidades menores, sendo esta última exterior ao processo de *SVP*.

Existem dois tanques de receção de ácido sulfúrico, um com capacidade para 600 m<sup>3</sup> e outro de 60 m<sup>3</sup>. O ácido sulfúrico flui do tanque de maior capacidade para o tanque de menor capacidade através de tubagens constituídas por filtros, que permitem retirar as impurezas do ácido. A entrada do ácido no gerador é feita a partir do tanque de menor capacidade.

Todos os dias é enviado uma ata de existência dos químicos para o departamento de compras, que depois prossegue à encomenda do produto de acordo com as necessidades.

Normalmente a receção de ácido sulfúrico que é realizada por transporte rodoviário, acontece 3 dias por semana, recebendo-se num dia cerca de 3 camiões, isto é, aproximadamente 60 toneladas por dia.

As percentagens de ácido existente em média nos tanques variam de acordo com as necessidades do mesmo. Normalmente, a percentagem de ácido presente no tanque maior, ronda os 60% e no tanque menor ronda os 50%.

Relativamente aos meios de proteção, o local onde se encontram os dois tanques está equipado com bacias de retenção, canaletes, chuveiros, apresentando ainda as FDS e sinalização adequada. O mesmo apresenta-se limpo, com identificação no chão do posicionamento do camião, sinalização adequada, chuveiros, espaço suficiente para manobras do camião e respetivas FDS.





*Figura 4.9 - Local de Transferência de Ácido Sulfúrico (ligação da mangueira e vista completa do tanque)*

A **Trasfega de Metanol**, no estado líquido, por transporte rodoviário, é realizada com o auxílio de uma mangueira (5 m e Ø 100 mm), que é da responsabilidade do motorista e de uma bomba do tanque, responsabilidade do operador do *SVP*. Antes de ocorrer a descarga do metanol para o tanque, é obrigatório que o motorista retire uma amostra do mesmo na presença do operador. Essa amostra é enviada para a qualidade para ser analisada. Se a análise efetuada confirmar que está tudo em condições, pode efetuar-se a descarga para o tanque, sendo o camionista o responsável pela ligação da mangueira ao cabo terra.

Importa frisar que existe apenas um tanque de metanol e este é constituído por um cabo terra, estático, que impede a formação de faíscas (medida de segurança).

O processo de transferência de metanol inicia-se na mangueira ligada ao cabo terra, e a partir da sala de controlo, através de controlo automático, que abre uma válvula de segurança. Depois de aberta a válvula de segurança, o operador liga a bomba do tanque, sendo essa ligação feita manualmente ou a partir da sala de controlo.

O tanque de metanol tem capacidade para 50 m<sup>3</sup>, e a sua receção ocorre duas vezes por semana. O tanque muitas vezes chega aos 20-30% de metanol, no entanto, e de acordo com as suas necessidades o mesmo costuma ser abastecido apenas duas vezes por semana, chegando aos 90% de armazenamento. As suas necessidades são avaliadas pelo departamento de compras que recebem todos os dias a ata de existência do químico.

O metanol encontra-se nos tanques de armazenamento a uma temperatura de 17/18/19°C.

Em relação aos meios de proteção e segurança, o tanque é constituído por uma bacia de retenção, canaletes, chuveiros, fichas de dados de segurança, sinalização (Figura 4.10).





*Figura 4.10- Local de Transferência de Metanol*

Por sua vez, a **trasfega de Clorato de Sódio** (Figura 4.11) no estado sólido, por transporte ferroviário, é realizada com o auxílio da cisterna, onde ocorre a diluição do químico. Essa diluição para além de ocorrer na cisterna, também ocorre no tanque de descarga, através de uma bomba de circulação, e só posteriormente, após a diluição é que o clorato é enviado para o tanque de armazenamento. Algumas vezes são enviadas amostras de clorato de sódio a pedido do departamento da qualidade e só depois é que é transferido para o tanque. Este processo serve como uma medida de controle. Depois de diluído e de descarregado o clorato de sódio é enviado para o tanque de armazenamento, entre os 40-65/70°C.

É importante salientar que a descarga e a inspeção do produto são realizadas pelo operador do *SVP*.

A descarga do clorato de sódio e respetiva diluição são feitas em dois tanques, ambos com 54 m<sup>3</sup>. Em relação às medidas de prevenção e segurança, existe apenas uma bacia de retenção num dos 2 tanques, no entanto, ambos são constituídos com canaletes, FDS, chuveiros, sinalização adequada.

O armazenamento do clorato de sódio é realizado em 5 tanques cada um deles com capacidade para 124 m<sup>3</sup>, não havendo na sua constituição bacias de retenção. Os 5 tanques são constituídos por canaletes, FDS, chuveiros e sinalização adequada.

Como já foi referido mais acima, existe um plano semanal dos químicos que é enviado para o departamento de compras, e de acordo com as necessidades e produção da pasta é verificado quanto de produto é necessário fornecer. No caso do clorato de sódio, a sua receção é feita de segunda-feira a sexta-feira, podendo num dia ser recebido 3 a 4 camiões de produto, rondando as 70 toneladas por dia.



*Figura 4.11- Local de transferência de Clorato de Sódio*

Relativamente ao **dióxido de cloro**, este é o produto final do processo do *SVP* que é produzido no gerador. Inicialmente o dióxido de cloro vai para torre de dióxido em forma de gás sendo posteriormente condensado, para o estado líquido, através da entrada água fria no interior da torre automaticamente.

Os gases de dióxido de cloro que saem do gerador estão aproximadamente a uma temperatura de 70°C. Quando o gás chega à torre, através da entrada de água (entre os 6-7°C), condensa o estado líquido, passando a ter uma temperatura de aproximadamente de 10°C. (reage mal com o calor).

Mais tarde, já depois do dióxido de cloro estar condensado é enviado para 4 tanques de armazenamento, onde permanece no estado líquido (T aproximadamente a 10°C). Dos tanques de armazenamento o dióxido de cloro é enviado para o branqueamento da pasta, processo esse que já é exterior ao *SVP*.

A produção de dióxido de cloro depende da quantidade de pasta que precisa sofrer o processo de branqueamento. Assim, existem diferentes picos ao longo dos dias de produção de dióxido de cloro. Por exemplo, da meia-noite do dia 17.10.2017 até às 17h do dia 17.10.2017 produziu-se 31.9 toneladas.

Em relação às medidas de proteção e segurança, os 4 tanques são constituídos por canaletes, as FDS do produto, chuveiros, sinalização adequada, não havendo bacias de retenção.

Uma a duas vezes por dia, o operador do *SVP*, retira uma amostra do clorato de sódio no estado líquido para verificar a sua concentração (o objetivo é 10g/l).

Uma vez por semana uma amostra de dióxido de cloro é enviada para a qualidade.

### ***4.3.2. Breve diagnóstico dos problemas conhecidos***

No *SVP* existe uma sala de controlo, através da qual são controladas as operações inerentes a todo o processo. A realização do controlo é feita pelos trabalhadores que rodam entre si, através de turnos de 8h, havendo na maior parte do turno apenas um operador na sala de controlo. Existem 3 turnos distintos: o das 8h-16h, o das 16h-00.00h e o das 00.00h-8h.

Na recolha de informação verificou-se a existência de um operador na sala de controlo. O trabalhador mostrou receio em estar sozinho, uma vez que na eventualidade de alguns acontecimentos, como por exemplo, o rebentamento de uma válvula ou até mesmo a sua queda duma escada, e este encontrar-se sozinho no local. Apesar de haver meios de contacto (telemóvel e telefone) no local, estes podem não ser os suficientes para auxiliar o trabalhador em caso de acidente.

Outro problema encontrado foi: no caso de existir um corte/falta de energia, o gerador iria parar o seu funcionamento, ou seja, deixaria de haver meios de controlo. Apesar de haver um tanque de emergência, que tem como função lançar água de modo a provocar um abafamento na reação, podia não ser suficiente para impedir uma reação descontrolada dos químicos.

Alguns locais do *SVP* apresentavam escadas muito íngremes, com possível consequência de queda.

A sala de controlo apresentava dois aparelhos de ar condicionado, no entanto, nenhum estava em condições ideais de funcionamento. O isolamento da sala é inexistente, originando algumas preocupações para os trabalhadores em caso de fuga do dióxido de cloro. Uma vez que, os tanques de armazenamento de dióxido de cloro se encontram bastante perto da sala de controlo, o nível de exposição do trabalhador ao perigo é maior.

### ***4.3.3. Requisitos essenciais dos Motoristas na descarga dos químicos***

O processo de transferência de produtos químicos tem de respeitar algumas indicações. Para tal, existem documentos complementares que devem ser respeitados e assegurados na entrega do produto químico consumido na unidade fabril.

No que diz respeito à realização de um pedido de compra específico de um determinado produto químico, na sua chegada à unidade fabril, os motoristas que conduzem os veículos com os produtos químicos, vão para a Báscula Nova ou Portaria. Na Báscula Nova/Portaria, o Rececionista/Pessoal de Segurança em serviço presente no local deve comunicar aos operadores do painel do *SVP* a chegada do químico encomendado para a secção e aguardar as indicações de entrada. Se não houver nenhum problema, os operadores autorizam a entrada do veículo. É importante referir que no caso de se estar na presença de um motorista que faz serviço pela

primeira vez, o contacto deve ser realizado com o encarregado de turno do fabrico de pasta, para assegurar o apoio para a deslocação ao local da trasfega e possíveis esclarecimentos de dúvidas.

No local de secção/local de descarga dos produtos químicos os motorista devem cumprir os seguintes requisitos:

- Comparecer na sala do painel de controlo para informar o operador da sua presença no local;
- Assegurar todas as indicações necessárias para a trasfega em segurança do produto transportado no veículo;
- No transporte da Soda Cáustica, os motoristas são obrigados a preencher impresso interno, e só depois se realizara o processo de trasfega.

Relativamente ao percurso que os motoristas devem fazer já no interior da unidade fabril, existe um registo de procedimentos da Área de Segurança. Esse registo contem as indicações de circulação dos camiões que transportam os produtos químicos, consumidos no *SVP*, e também noutros locais, contendo diagrama com os percursos.

No que consta as Regras de Segurança relativas aos procedimentos de descarga dos químicos, os motoristas necessitam ter formação dos procedimentos adequados à trasfega dos mesmos. É essencial que os motoristas tenham conhecimento das regras de segurança que devem ser tomadas e quais os equipamentos de proteção individual mais adequados no processo.



*Figura 4.12- Transferência de um químico*

## 5. Análise e Avaliação de Risco

### Resultados e Discussão

Este capítulo tem como objetivo apresentar e discutir os principais resultados do estudo realizado no *SVP (Single Vessel Process)* com a aplicação do método W.T. Fine, que já foi descrito no Capítulo 3. O presente capítulo está subdividido em quatro secções, correspondendo cada uma delas a uma das quatro atividades avaliadas, nomeadamente:

1. Recção/armazenamento de substâncias químicas (quatro produtos diferentes)
2. Reconhecimento/check-up da área de trabalho (ronda pelas áreas da instalação SVP)
3. Recolha de amostras
4. Sala de Controlo do processo

#### 5.1. Receção/armazenamento de substâncias químicas

A atividade Receção e Armazenamento de químicos foi analisada e avaliada em quatro momentos distintos, consoante a substância química em causa: (1) Ácido Sulfúrico, (2) Metanol, (3) Clorato de Sódio e (4) Soda Cáustica ou Hidróxido de Sódio. A utilização de todas estas matérias-primas foi explicada no Capítulo 4. Em todos os casos a análise centrou-se na principal atividade de trasfega entre o respetivo camião cisterna e o tanque de armazenamento, avaliando-se em todas as situações a possibilidade de falha(s) na ligação das mangueiras e válvulas e a possibilidade de ocorrerem fugas e derrames da respetiva substância.

A trasfega do Ácido Sulfúrico, do Metanol e da Soda Cáustica são realizadas conjuntamente com o motorista, que liga a mangueira ao local de descarga. O operador apenas inspeciona o carro e verifica se o motorista cumpre todos os requisitos.

##### 5.1.1. Receção e armazenamento de Ácido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ )

Nesta atividade e para este químico específico, os riscos avaliados são os que se apresentam na Tabela 5.1. Como indicado na tabela, existem riscos quer para a segurança (risco de acidente), quer para a saúde das pessoas expostas (doença profissional).

Tabela 5.1. Análise e avaliação de risco na recepção/armazenamento de Ácido Sulfúrico

Tarefa: Recepção/armazenamento de Ácido Sulfúrico									
Perigo	Natureza do Risco	Gravidade/ Consequência		E	P	NR (nível de risco)		Medidas Instaladas	Melhorias Recomendadas
		AT	DP			GP (pontuação)	GP (classificação)		
Fuga/vazamento de ácido Sulfúrico durante a trasfega (na ligação do camião cisterna aos tanques)	<b>Segurança Ocupacional (acidente)</b> - Contato dérmico direto: queimadura química; - Contato direto com olhos: lesões oculares graves; - Inalação: tosse, falta de ar, dor de cabeça, náuseas; - Ingestão: fortes dores devido ao perigo de perfuração, náuseas, vômitos e diarreia.	5	-	6	0,5	15	Aceitável	- Formação; - Bacias de Retenção, canaletes, chuveiros, FDS, sinalização; - Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias de respiração, das mãos, dos pés e dos olhos; - Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete com protectores auditivos; - Emergência e Socorro.	- Continuar a formar/informar os trabalhadores para os riscos decorrentes da actividade, sensibilizando os para a utilização dos EPI'S adequados, bem como para os perigos da exposição, através de formação contínua e de carácter obrigatório; - Garantir que o local de trabalho continue limpo através da sensibilização e de formação ao operador sobre medidas de higiene e segurança; - Adotar um plano de manutenção preventiva, uma vez que muitas das válvulas e tubagens apresentam ferrugem; - Maior regularidade na Análise e Avaliação de Risco, partilhando com os operadores os resultados das mesmas; - Melhorar os EPI's utilizados, adquirindo fatos e máscaras adequados e específicos para o tipo de químico.
	<b>Saúde Ocupacional (doença)</b> - Estenose pilórica devido ingestão.	-	5	6	0,1	3	Aceitável		

No que diz respeito à tarefa – Receção/Armazenamento de Ácido Sulfúrico – quanto à saúde ocupacional verificou-se que, em caso de ingestão e/ou inalação esta pode vir a provocar estenose pilórica. Quanto à segurança ocupacional é especialmente importante ter atenção ao contacto com a pele, olhos, inalação e ingestão, uma vez que o constitui um “risco moderado” (PG > 20 pontos). No que consta a saúde ocupacional, o risco é considerado aceitável, apresentando um PG < 20 pontos.

Para impedir queimaduras na pele, lesões oculares, problemas a nível respiratório e até mesmo a nível das mucosas deve ter-se em conta medidas na manipulação e armazenamento, nomeadamente, a utilização de instrumentos e aparelhos de proteção apropriados como viseira anti respingos, máscaras com filtro ou auto respiradores no caso de estar em contacto direto com os vapores dos ácidos, utilizar luvas de neopreno, vestir o macacão e calçar as botas antiácidos, deve ainda ser garantida, a conservação do químico no recipiente original protegido da luz direta do sol, em lugar seco, fresco e bem ventilado. No caso de contacto direto com o químico é importante haver um sistema de primeiros socorros, como a existência de chuveiros para a lavagem dos olhos/pele e ainda uma intervenção médica imediata, pelo que é essencial ter uma pessoa especializada/formada para este tipo de intervenção.

No caso específico do Ácido Sulfúrico, este é altamente reativo à água, pelo que deve também ter-se em conta as medidas anti-incêndio, sendo obrigatório a existência de meios para a extinção de incêndios, como os pós químicos, roupa de proteção adequada e ainda auto-respirador com máscara com ventilação forçada.

Importa salientar que o ácido sulfúrico pode também, acarretar problemas para o meio ambiente pelo que constitui risco industrial para além do ocupacional. Por conseguinte deve prevenir-se derrames de material o qual, em contacto com o terreno, com os cursos de água e com os esgotos, pode provocar contaminações graves. Para prevenir a poluição ambiental é essencial existir uma bacia de retenção ligada à ETAR o que de facto já se verifica.

É ainda importante informar as autoridades em caso de derrame, e utilizar material absorvente (areia por exemplo), para delimitar e recolher eventuais perdas. A utilização de carbonato de sódio, bicarbonato de sódio e hidróxido de sódio, podem ser utilizados para neutralizar o material que foi derramado. De entre as medidas já existentes para o controlo do risco em análise, destacam-se:

Medidas de engenharia – bacia de retenção ligada à ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais) local; alarme em caso de fuga ou derrame; chuveiros de emergência; válvulas de segurança; zona bem ventiladas (a instalação encontra-se no exterior, pelo que a ventilação está geralmente garantida).

Medidas administrativas – informação/sinalização nos locais onde se encontra o ácido; locais bem definidos nos espaços onde se realiza a trasfega; formação dos trabalhadores sobre os perigos e sobre as medidas de proteção.

Medidas de proteção individual – óculos, mascarar, fatos, botas, luvas de neopreno.

Emergência e socorro - equipa especializada de primeira intervenção em caso incêndio e/ou de acidente industrial. De referir que, na empresa existem Planos de Emergência Interno (PEI) e Externo (PEE).

Apesar das medidas supramencionadas, ainda existe alguma oportunidade de melhoria, especialmente no que se refere ao vestuário a usar em caso de derrame cuja resistência pode não ser suficiente. Localmente, foi verificado que o fato de proteção estava em mau estado de manutenção. Quanto às restantes medidas de controlo, a recomendação mais relevante é que continuem a ser monitorizadas para garantir a eficiência necessária.

### ***5.1.2 Receção e armazenamento de Metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )***

O metanol é um químico que no estado líquido ou no estado gasoso é facilmente inflamável, para além disso, afeta os órgãos humanos e é bastante tóxico por ingestão, inalação e contacto com a pele. Na Tabela 5.2 apresentam-se os resultados desta análise de risco.

Em relação à saúde ocupacional, a exposição prolongada e repetitiva pode causar irritação na pele, e podem surgir ainda efeitos teratogénicos e fetotóxicos. No que concerne à segurança ocupacional, cujo nível de risco é aqui substancialmente elevado, risco “notável” (GP = 150 pontos), importa ter em atenção o contacto com a pele, olhos, inalação e ingestão.

No que respeita ao manuseamento e armazenamento do metanol, é essencial mantê-lo afastado de qualquer fonte de ignição, chamas, ou superfícies aquecidas e usar o equipamento de proteção (luvas, vestuário, proteção ocular e fácil).

Como forma de reduzir o perigo deve utilizar-se equipamento elétrico à prova de explosão (anti-deflagrante) e assegurar-se que o mesmo está ligado eletricamente à terra antes de se iniciar a operação de trasfega. Deve, ainda, garantir-se ainda que o local de manuseamento e armazenamento esteja bem ventilado, de acrescentar que o metanol não pode ser armazenado com ácidos fortes, nem agentes oxidantes, nem na proximidade destes materiais.

Em caso de acidente deve atuar-se de imediato. Em caso de inalação a vítima deve ser retirada para um local arejado, mantendo-a em repouso e se necessário administrar oxigénio; em caso de contato com os olhos, lavar imediatamente com bastante água, durante um período de 15 minutos; em caso de contato com a pele, a vítima deve retirar imediatamente a roupa e os sapatos contaminados; no caso de ingestão, a vítima deve beber bastante água e dirigir-se o mais rápido possível ao médico, uma vez que a gravidade da ingestão de metanol pode estar mais relacionada com o tempo entre a ingestão e o tratamento do que com a quantidade ingerida. Em todas as situações de acidente acima descritas, deve chamar-se imediatamente um médico e contatar o Centro Anti Venenos.



Tabela 5.2. Análise e avaliação de risco na recepção/armazenamento de Metanol

Tarefa: Recepção/Armazenamento de Metanol									
Perigo	Natureza do Risco	Gravidade/Consequência		E	P	NR (nível de risco)		Medidas Instaladas	Melhorias Recomendadas
		AT	Doença Profissional			GP (pontuação)	GP (classificação)		
Fuga/vazamento de metanol durante a trasfega (na ligação do camião cisterna aos tanques)	<b>Segurança Ocupacional (acidente)</b> - Contato dérmico direto: queimadura química; - Contato direto com olhos: problemas de visão com aumento da sensilização à luz, visão turva e/ou nevoeiro e cegueira; - Inalação: vestigens, dor de cabeça, náuseas, perda de sentidos, coma ou até mesmo <u>morte</u> .	25	-	6	1	150	Notável (correção urgente)	- Formação/informação; - Válvula de segurança; - Cabo terra estático; - Controlo Automático; - Ata de existência dos químicos; - Bacia de retenção, canaletes, chuveiros, ficha de dados de segurança; - Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias respiratórias, das mãos, dos pés e dos olhos; - Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete com protectores auditivos; - Emergência e Socorro.	- Este risco foi alvo de uma medida corretiva através da colocação de uma válvula de segurança após ocorrência de um acidente, no qual o operador ficou com o tronco queimado, contudo, é necessário garantir que essa e todas as restantes válvulas estejam em boas condições e sujeitas a um plano de manutenção preventiva, uma vez que muitas delas encontram-se com ferrugem; - Continuar a sensibilizar os operadores para a utilização dos EPI'S adequados através de formações de carácter obrigatório; - Sensibilizar, informar e alertar os operadores sobre os perigos de exposição prolongada através de formação regular; - Melhorar os EPI's utilizados, adquirindo fatos e máscaras adequados e específicos para o tipo de químico.
	<b>Saúde Ocupacional (doença)</b> - Irritação/afeção na pele devido a exposição prolongada (exposição superficial).	-	1	6	0,5	3	Aceitável (pode manter-se)		

Relativamente ao combate a incêndio é importante ter atenção ao uso de água. A água poderá ser eficiente para a refrigeração, diluição ou dispersão do metanol, no entanto, pode não ser eficaz no combate a incêndios, uma vez que não arrefecerá o metanol abaixo do ponto de ebulição. Assim, misturas de metanol e água em concentrações superiores a 20% de metanol continuam a ser consideradas inflamáveis. Preferencialmente, deve recorrer-se ao pó químico, ao CO<sub>2</sub>, a espuma anti álcool ou a água pulverizada.

Em caso de fuga/derrame accidental é essencial ter uma bacia de retenção que já existe no local. A bacia serve para conter o derrame e evitar a contaminação do solo e efluente pluvial. Se houver derrame, este deve ser canalizado para um canaleta industrial (esgoto industrial). Neste tipo de acidente é essencial a existência de um plano de emergência, tanto interno (PEI) como externo (PEE), que também existem.

A nível ambiental é importante evitar-se a entrada de metanol nos esgotos e nas águas potáveis. O principal comportamento do metanol ao ser derramado em água é descrito como “dissolve-se/evapora-se” no Sistema Europeu de Classificação de Comportamento de Químicos.

No local já existem as medidas de controlo supracitadas, porém é recomendado a título de melhoria, que todas as válvulas sejam sujeitas a um plano de manutenção preventiva e verificação periódica, uma vez que algumas apresentam sinais de deterioração e corrosão. Reforça-se, novamente, que os EPI sejam sujeitos a inspeção e substituição mais frequentes. Não menos importante é a necessidade de sensibilizar repetidamente os trabalhadores envolvidos.

### ***5.1.3. Receção e armazenamento da Soda Cáustica (NaOH)***

A Soda Cáustica é um químico que pode ser corrosivo para os metais, como também a nível cutâneo, podendo ainda provocar queimaduras na pele e lesões oculares graves. O resultado da análise e avaliação deste risco está apresentado na Tabela 5.3.

De realçar que, de acordo com as Fichas de Dados de Segurança de vários fabricantes a atenção está centrada no risco de lesão instantânea (acidente).

Regra geral, no manuseamento e armazenamento da soda cáustica é necessário tomar alguns cuidados tais como, existência de locais bem ventilados/arejados e secos; evitar o contacto com o calor, o frio e a luz solar direta. Uma vez que a soda cáustica reage violentamente com a água, durante a sua diluição, é o produto que deve juntar-se á água e nunca a água ao produto. Para além de reagir violentamente com a água, também reage violentamente com os ácidos, havendo em ambos os casos uma forte libertação de calor.

Tabela 5.3. Análise e avaliação de risco na recepção/armazenamento de Soda Caustica

Tarefa: Recepção/armazenamento Soda Caústica									
Perigo	Natureza do Risco	Gravidade/Consequência		E	P	NR (nível de risco)		Medidas Instaladas	Melhorias Recomendadas
		AT	DP			GP (pontuação)	GP (classificação)		
Fuga/vazamento durante a trasfega (na ligação do camião cisterna aos tanques)	<b>Segurança Ocupacional (acidente)</b> - Contacto dérmico direto: queimadura química; - Contacto direto com olhos: lesões oculares graves; - Inalação: irritação das mucosas, tosse e dispneia; - Ingestão: queimaduras na boca, garganta ou estômago, risco de perfuração do estômago.	5	-	1	0,5	2,5	Aceitável	<ul style="list-style-type: none"><li>- Local amplo (manobras dos camiões);</li><li>- Local limpo;</li><li>- Formação;</li><li>- Inspeção da descarga;</li><li>- Canaletes, chuveiros, FDS, sinalização;</li><li>- Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias respiratórias, das mãos, dos pés e dos olhos;</li><li>- Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete com protectores auditivos;</li><li>- Emergência e Socorro.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Continuar a formar/informar os trabalhadores para os riscos decorrentes da actividade, através de formação contínua e de carácter obrigatório;</li><li>- Garantir que o local de trabalho continue limpo através da sensibilização do operador e de formação sobre medidas de higiene e segurança;</li><li>- Adotar um plano de manutenção preventiva, uma vez que muitas das válvulas e tubagens, apresentam ferrugem;</li><li>- Maior regularidade na Análise e Avaliação de Risco, partilhando com os operadores os resultados das mesmas.</li></ul>

A soda cáustica também reage com alguns metais, tais como, alumínio, zinco, cobre, chumbo, entre outros, com libertação de hidrogénio podendo ainda formar-se misturas explosivas com o ar. No que toca ao armazenamento, o produto deve ser guardado preferencialmente em depósitos de plástico ou aço inoxidável.

Em caso de acidente com soda cáustica deve atuar-se no momento. Se ocorrer inalação, deve retirar-se a vítima para um local arejado, administrar-lhe oxigénio, ou respiração artificial se for necessário; se ocorrer contacto com os olhos, estes devem ser lavados de imediato, com bastante água e administrar colírio analgésico (oxibuprocaina); no contacto com a pele, a roupa contaminada e os sapatos devem ser retirados. Em todos os casos de acidente de trabalho com Soda Cáustica, é importante contactar o médico ou ligar para o Centro Anti-Venenos.

Em relação, ao combate a incêndios deve recorrer-se ao pó químico, ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), espuma, pó extintor. Nunca usar jato de água direto, uma vez que esta reage violentamente com a Soda Cáustica. Só em caso de grandes incêndios deve usar-se jato de água pulverizada.

A nível ambiental, é importante conter o derrame da soda cáustica e evitar-se a contaminação do efluente pluvial, uma vez que esta apresenta efeitos nocivos para as espécies aquáticas. No caso de derrame, canalizar para o canaleta/esgoto industrial, que existe. No caso de estar no estado sólido, deve varrer-se ou juntar-se o produto derramado para contentores adequados para eliminação de resíduos, evitando-se a formação de poeiras. Neste tipo de acidente é essencial a existência de um plano de emergência, tanto interno (PEI), como externo (PEE), que também existe.

A soda cáustica é uma substância que não é vista com grande preocupação (Regulamento (CE) No. 1907/2006 (REACH), artigo 56).

As medidas de controlo existentes contemplam quase todas as descritas anteriormente. No entanto existem recomendações a ter em consideração, tais como, garantir que todas as válvulas sejam sujeitas a um plano de manutenção preventiva devido ao seu estado deteriorado, bem como a redução do período temporal entre análise e a avaliação de risco realizada pela empresa – para melhor eficácia na política de gestão do risco. Uma vez mais, reforça-se a formação dos operadores que estão envolvidos no processo para que estes sejam informados atempadamente dos riscos a que estão sujeitos, bem como das medidas que devem adotar em caso de prevenção ou proteção.

#### ***5.1.4. Receção e armazenamento do Clorato de Sódio (NaClO<sub>3</sub>)***

O Clorato de Sódio é um químico que pode provocar irritação ocular grave, podendo além disso, originar uma mistura de vapor-ar explosiva/inflamável durante a sua utilização.

No que respeita ao manuseamento e armazenamento do clorato de sódio é essencial garantir que exista uma boa ventilação, bem como evitar-se temperaturas elevadas e contacto com agentes redutores e material orgânico. O mesmo também deve ser armazenado em tanques ligados a sistemas de exaustão.

O resultado da análise e avaliação deste risco está apresentado na Tabela 5.4.

Em ambas as tarefas, quer de manuseamento ou armazenamento, é importante evitar-se a inalação ou o contacto com a pele, sendo essencial o uso de EPI específico: óculos de proteção ou viseira de segurança; luvas de proteção de borracha butílica, neoprene ou PVC (*Polyvinyl chloride*) e vestuário de proteção de poliéster ou acrílico; filtro de respiração para concentrações até 1 ppm e máscara de gás para concentrações superiores.

No caso de haver um incêndio deve atuar-se de imediato. Se houver inalação, a vítima deve ser transportada para um lugar com ar fresco, providenciando-se oxigénio à mesma no caso de esta apresentar uma grave dificuldade respiratória e em seguida procurar tratamento hospitalar; se existir contacto com os olhos, os mesmos devem ser lavados com bastante água durante 15 minutos; se por outro lado, o contacto for com a pele, a mesma deve ser lavada de imediato com água e sabão, retirando-se o vestuário contaminado; no caso de ingestão a vítima deve lavar a boca com água e beber alguns copos de água, mas apenas se estiver totalmente consciente sem se provocar o vômito. Em todos os casos de acidente de trabalho com Clorato de Sódio, é importante contactar o médico ou ligar para o Centro Anti-Venenos.

Relativamente ao combate a incêndios, recomenda-se o uso de água, uma vez que o dióxido de cloro é facilmente diluído na mesma, conduzindo a uma redução dos seus efeitos tóxicos. É importante salientar que o químico em questão sob aquecimento liberta gases tóxicos e oxigénio, podendo originar-se explosões quando presente em concentrações superiores a 12 % no ar.

A nível ambiental é necessário conter-se o derrame do dióxido de cloro e evitar-se a contaminação das águas subterrâneas/superficiais e do solo, uma vez que é bastante nocivo para flora e a fauna. No caso de derrame, utilizar material absorvente ou então enviar-se para um destino adequado ou diluir com bastante água e descarregar para a ETAR, isto se o derrame for em pequenas quantidades. Se o derrame acontecer em maiores quantidades, deve bombear-se o mesmo, para a ETAR, de modo controlado. Neste tipo de acidente é essencial a existência de um plano de emergência, tanto interno (PEI), como externo (PEE), que também existe.

Tabela 5.4. Análise e avaliação de risco na recepção/armazenamento de Clorato de Sódio

Tarefa: Recepção/Armazenamento de Clorato de Sódio									
Perigo	Natureza do Risco	Gravidade/Consequência		E	P	NR (nível de risco)		Medidas Instaladas	Melhorias Recomendadas
		AT	DT			GP (pontuação)	GP (classificação)		
Contato/exposição com o produto químico (ligação das cisternas aos tanques)	<b>Segurança Ocupacional (acidente)</b> - Contato direto com olhos: vermelhidão, lacrimação; - Inalação: tosse, falta de ar, dor de cabeça, náuseas; - Ingestão: Vertigens, dificuldade em respirar, irritação da boca e da garganta, irritação gastrointestinal, náuseas, vômitos, diarreias, riscos de convulsão, de perda de conhecimento, de coma profundo, de paragem cardio-respiratória, podem ocorrer lesões no fígado e rins.	5	-	6	0,5	15	Aceitável (pode manter-se)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação/informação;</li> <li>- Existência de 1 bacia de retenção num dos tanques;</li> <li>- Em todos os tanques existem canaletas, chuveiros, FDS, sinalização;</li> <li>- Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias de respiração, das mãos, dos pés e dos olhos;</li> <li>- Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete com protectores auditivos;</li> <li>- Emergência e Socorro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar a formar/informar os trabalhadores para os riscos decorrentes da atividade, sensibilizando os para a utilização dos EPI'S adequados, bem como sobre os perigos decorrentes da exposição prolongada através de formação contínua e de carácter obrigatório;</li> <li>- Garantir que o local de trabalho continue limpo através da sensibilização e de formação ao operador sobre medidas de higiene e segurança;</li> <li>- Adotar um plano de manutenção preventiva, uma vez que muitas como as válvulas e tubagens, apresentam ferrugem;</li> <li>- Maior regularidade na Análise e Avaliação de Risco, partilhando com os operadores os resultados das mesmas;</li> <li>- Melhorar os EPI's utilizados, adquirindo fatos e máscaras adequados e específicos para o tipo de químico.</li> </ul>
Vazamento/Fuga de metanol	<b>Saúde Ocupacional (doença)</b> - Secura da pele ou fissuras, por contato repetido com a pele; - Lesões no fígado e rins, por inalação repetitiva; - A absorção de Clorato de Sódio pelo organismo pode conduzir à formação de hemoglobina que, em suficiente concentração, causa cianoses.	-	5	6	0,5	15	Aceitável (pode manter-se)		

Na unidade fabril existem quase todas as medidas de controlo mencionadas acima, no entanto, ainda é recomendado a título de melhoria, que sejam melhoradas as condições dos EPI, uma vez que estes se encontram em mau estado, e que sejam adquiridas máscaras específicas para o químico em questão. Mais uma vez, recomenda-se a diminuição do período de revisão/atualização da análise e a avaliação de risco realizada pela empresa, e a existência de um plano de manutenção preventiva que envolva todas as válvulas e tubagens que se encontram em mau estado. Por último, mas não menos importante, é a necessidade de continuar a sensibilizar regularmente, os trabalhadores que se encontram envolvidos no processo, através de ações de formação com presença obrigatória e que constem de um plano de formação anual.

## 5.2. Reconhecimento/check-up da área de trabalho

Uma outra atividade estudada neste trabalho diz respeito ao reconhecimento/check-up da área de trabalho (ronda), que acontece na passagem de turno e ocorre sensivelmente às 8h, às 16h e às 24h. Esta atividade tem como objetivo que o operador verifique se existe alguma anomalia presente no local, como por exemplo uma fuga ou sujidade, entre outras. O resultado da análise e avaliação de risco desta atividade é apresentado na Tabela 5.5

Antes do reconhecimento da área de trabalho o operador precisa de estar devidamente fardado com todos os EPI (botas, luvas, capacete, óculos, auriculares) e só depois poderá então realizar o percurso. Durante a inspeção do local *SVP*, o operador passa por muitos locais perigosos, tais como, a existência de tubagens não identificadas e de escadas bastante íngremes com as bases de apoio do pé curtas. Embora no local existam muitas tubagens identificadas ainda existem várias que não estão devidamente identificadas o que constitui um fator de risco.

Decorrente da análise do risco, tanto ao nível da segurança ocupacional (GP=50) como ao nível da saúde ocupacional (GP=25), o risco é “Moderado” (GP> 20), destacando-se como medida de melhoria a identificação de **todas** as tubagens presentes.

Relativamente às escadas do local estas possuem um corrimão, havendo perto de todas as escadas o sinal de perigo de queda, bem como, os cuidados que o trabalhador deve ter quando desce ou sobe as mesmas. Porém as escadas contêm as bases pequenas, e muitas delas são bastantes íngremes podendo originar quedas graves, entorses, e até mesmo levar à morte do trabalhador. Na segurança ocupacional (GP=150), o risco é substancialmente elevado, “Notável”, pelo que é urgente corrigir-se esta situação. Como medida de melhoria poder-se-á colocar um piso anti-derrapante.

Para além das medidas de controlo supramencionadas é importante continuar a sensibilizar/ formar/informar os trabalhadores que se encontram envolvidos no processo e para terminar, é necessário garantir que as válvulas e tubagens presentes no local sejam sujeitas a um plano de manutenção preventiva/periódica.

Tabela 5.5. Análise e avaliação de risco no reconhecimento/check-up da área de trabalho (ronda na troca de turno)

Tarefa: Reconhecimento/check up da área de trabalho									
Perigo	Natureza do Risco	Gravidade/Consequência		E	P	NR (nível de risco)		Medidas Instaladas	Melhorias Recomendadas
		AT	DP			GP (pt)	GP (classificação)		
Escadas íngremes e base (patim) pequenas	<b>Segurança Ocupacional:</b> - quedas, entorses, mau jeito, pode causar morte.	25	-	6	1	150	Notável (Correção Urgente)	- Corrimão; - Sinalização a indicar o perigo de queda e de como proceder à passagem pelas escadas;	- Melhorar a base das escadas através da colocação de um piso anti-derrapante;
Tubagens não identificadas	<b>Segurança Ocupacional:</b> - Contato com substâncias perigosas por queimadura química, inalação e intoxicação.	5	-	10	1	50	Moderado (Não é urgente, mas deve corrigir-se)	- Algumas tubagens estão identificadas de forma mais visível; - Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias respiratórias, das mãos, dos pés e dos olhos; - Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete; - Mala de primeiros socorros.	- Melhorar a manutenção das condutas/tubagens (manutenção periódica) e identificar devidamente todas as tubagens existentes no local; - Manter a sensibilização dos trabalhadores para a importância da utilização de EPI's e a para a notificação da alteração das características das tubagens .
	<b>Saúde Ocupacional:</b> - Úlceras cutâneas.	-	5	10	0,5	25	Moderado (Não é urgente, mas deve corrigir-se)		



### 5.3. Recolha de amostras

A recolha de amostras de químicos foi outra atividade estudada. No entanto, a análise está centrada na recolha de dióxido de cloro, uma vez que foi a única recolha observada pela autora. O resultado da análise e avaliação de risco está apresentado na Tabela 5.5.

Esta atividade tem como objetivo avaliar a concentração de dióxido de cloro, que é o produto final de todo o processo de *SVP*. A recolha de amostras vai permitir avaliar se o produto se encontra ou não em condições ideais (dentro de parâmetros especificados).

Durante a recolha de amostras o operador tem de se deslocar até ao gerador estando sujeito a vários perigos tais como, a existência de tubagens não identificadas, de escadas bastante íngremes e com bases de apoio do pé curtas e, ainda, o contacto/exposição química.

No início da atividade, antes do operador se deslocar da sala de controlo até ao gerador, o mesmo precisa de estar devidamente fardado e com todos os EPI (botas, luvas, capacete, óculos, auriculares), e só depois poderá então realizar o percurso.

No local onde é efetuada a recolha do químico, o operador tem sempre de esticar o braço e retirar uma amostra do mesmo, para um tubo de ensaio, num fluxo de material que sai a grande velocidade de uma tubagem.

Relativamente ao risco de contacto direto com a pele, tanto no caso da segurança ocupacional (GP=15), como na vertente da saúde (GP=15) o risco é aceitável; no entanto, há a destacar o quanto é importante sensibilizar os trabalhadores para manterem sempre os braços bem cobertos. Na observação efetuada, a autora identificou alguns casos em que o operador não tinha os braços totalmente cobertos pela farda.

No que concerne às escadas presentes no local, existe um corrimão em todas as escadas, existe sinalização de perigo de queda e informação sobre os cuidados que o trabalhador deve ter quando desce ou sobe as mesmas. Porém a segurança das escadas é posta em causa uma vez que estas possuem bases pequenas e alguma inclinação, podendo provocar quedas graves, entorses, e até mesmo a morte do trabalhador. Na segurança ocupacional (GP=150), o risco é “Notável”, pelo que é urgente corrigir-se. Como medida corretiva deverá colocar-se um piso antiderrapante.

Finalmente, no caso das tubagens, de referir que algumas estão identificadas; no entanto, ainda existem outras que não estão. Resultante da análise tanto na segurança ocupacional (GP=50) como na saúde ocupacional (GP=25), o risco identificado nas tubagens é “Moderado” (GP> 20), como tal sugere-se a identificação de todas as tubagens presentes no local.

Tabela 5.6. Análise e avaliação de risco na recolha de amostras de Dióxido de Cloro

Tarefa: Recolha de amostras Dióxido de Cloro									
Perigo	Natureza do Risco	Gravidade/Consequência		E	P	NR (nível de risco)		Medidas Instaladas	Melhorias Recomendadas
		AT	DP			GP (pontuação)	GP (classificação)		
Contato/exposição com o produto químico	<b>Segurança Ocupacional</b> - Contato dérmico direto: queimadura química;	5	-	6	0,5	15	Aceitável (Pode omitir-se a correção)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar/formar os trabalhadores sobre os riscos decorrentes da manipulação dos produtos químicos;</li> <li>- Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias respiratórias, das mãos, dos pés e dos olhos;</li> <li>- Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete com protetores auditivos;</li> <li>- Emergência e Socorro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilizar os trabalhadores para manter sempre os braços cobertos pelo fato;</li> <li>- Corrigir comportamentos;</li> <li>- Continuar a informar/formar os trabalhadores sobre os riscos decorrentes da actividade através da formação com carácter obrigatório;</li> </ul>
	<b>Saúde Ocupacional:</b> - Úlceras cutâneas.	-	5	6	0,5	15	Aceitável (Pode omitir-se a correção)		
Escadas íngremes e base (patim) pequenas	<b>Segurança Ocupacional:</b> - Quedas, entorces, mau jeito.	25	-	6	1	150	Notável (Correção Urgente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrimão;</li> <li>- Sinalização a indicar o perigo de queda e de como proceder à passagem pelas escadas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorar a base das escadas; através da colocação de piso antiderrapante.</li> </ul>
Tubagens não identificadas	<b>Segurança Ocupacional:</b> - Contato com substâncias perigosas por queimadura química, inalação e intoxicação;	5	-	10	1	50	Moderado (Não é urgente, mas deve corrigir-se)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algumas tubagens estão identificadas de forma mais visível;</li> <li>- Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias respiratórias, das mãos, dos pés e dos olhos;</li> <li>- Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete;</li> <li>- Mala de primeiros socorros;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorar a manutenção das condutas/tubagens (manutenção periódica) e identificar todas as tubagens existentes no local;</li> <li>- Formar/informar os trabalhadores sobre os riscos decorrentes dos produtos químicos.</li> </ul>
	<b>Saúde Ocupacional:</b> - Úlceras cutâneas	-	5	10	0,5	25	Moderado		

Como medida de melhoria, a autora propõe a correção de comportamentos, impedindo deste modo possíveis queimaduras na recolha do químico com o tubo de ensaio; tal facto pode ser conseguido através de formação regular aos trabalhadores sobre comportamentos seguros. Por último, mas não menos importante, deve garantir-se que as válvulas e tubagens sejam sujeitas a um plano de manutenção preventiva/periódica para evitar e retardar a corrosão e melhorar a base das escadas através da colocação de um piso antiderrapante.

## **5.4. Sala de Controlo do processo**

O processo de *SVP* é controlado na sala de controlo - local onde o trabalhador passa grande parte do seu turno. A sala de controlo permite ao operador ter uma visão global de todos os tanques existentes na unidade *SVP*, das respetivas concentrações, sendo o sistema dotado de alarmes que detetam qualquer tipo de fuga e alertam o operador para o perigo. Na sala de controlo existe ainda um local onde o operador realiza a análise do dióxido de cloro, uma copa e um balneário. O resultado da análise e avaliação de risco está apresentado na Tabela 5.7.

Como já foi referido ao longo deste capítulo, para desempenhar qualquer tipo de atividade o operador precisa de estar fardado e ter em sua posse todos os EPI (botas, luvas, capacete, óculos, auriculares).

Um dos perigos detetados pela autora foi a falta de condições de trabalho na sala de controlo (GP=15), sendo no entanto o risco considerado aceitável. A sala está muito próxima dos tanques de armazenamento de dióxido de cloro e, em caso de fuga do mesmo, a sala está desprovida de isolamento. Assim, o trabalhador está sujeito a um nível de exposição maior, pelo que seria importante como medida de melhoria, isolar a sala ou eventualmente optar por construir uma nova sala de controlo, distante dos tanques; no entanto, esta última opção iria trazer custos substancialmente elevados para a empresa. Na sala de controlo, existem ainda dois aparelhos de ar condicionado, porém nenhum está a trabalhar nas devidas condições pelo que, seria recomendado a substituição dos mesmos garantindo assim, a circulação/renovação do ar e para além disso, permitindo o aquecimento da sala no inverno.

Um outro perigo analisado é a exposição/contacto com o químico a que o trabalhador está sujeito durante a análise do dióxido de cloro. Na análise da segurança ocupacional (GP=15) o risco é aceitável. Como medida de melhoria face ao risco identificado, é proposto pela autora, a utilização de luvas durante o manuseamento do dióxido de cloro e a utilização de uma máscara (fácil de colocar) devido à sua toxicidade por inalação.

Relativamente às melhorias de funções de controlo já existentes, os trabalhadores têm em sua posse as fichas de dados de segurança dos químicos bem como de todos os procedimentos de trabalho.

Tabela 5.7. Análise e avaliação de risco na sala de controlo

Tarefa: Análise do processo na Sala de Controlo									
Perigo	Natureza do Risco	Gravidade/Consequência		E	P	NR (nível de risco)		Medidas Instaladas	Melhorias Recomendadas
		AT	DP			GP (pontuação)	GP (classificação)		
Contato/exposição com o químico através da Análise da amostra de Clorato de Sódio	<b>Segurança Ocupacional:</b> - Queimadura química.	5	-	6	0,5	15	Aceitável	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação/treino;</li> <li>- Sinalização e uso obrigatório de EPI's: proteção obrigatória das vias respiratórias, das mãos, dos pés e dos olhos;</li> <li>- Utilização de luvas contra riscos químicos, fardamento, botas de biqueira de aço, óculos e capacete;</li> <li>- Mala de primeiros socorros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar a sensibilizar os operadores para a utilização dos EPI'S adequados, através de formações regulares e com carácter obrigatório;</li> <li>- Informar os operadores e alertar sobre os perigos de exposição prolongada.</li> </ul>
Espaço de trabalho inadequado.	<b>Segurança Ocupacional:</b> - Intoxicação química.	5	-	6	0,5	15	Aceitável	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de metodologia Kaizen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento químico;</li> <li>- Melhorar as condições do espaço interior através de uma ventilação adequada.</li> </ul>

Existe sinalização e uso obrigatório de EPI, formação e também está a ser implementada metodologia *kaizen*.

Para além de todas as medidas de controlo acima mencionadas, a autora atribui relevância à formação regular e à sensibilização dos trabalhadores que se encontram envolvidos no processo. A necessidade de manutenção do local limpo e organizado também merece destaque.

## **5.5. Síntese dos resultados**

No presente capítulo descreveu-se a forma como foi aplicada a metodologia de W. T. Fine, com o objetivo de se avaliar o nível de risco e posteriormente identificar medidas de melhoria para o controlo dos riscos.

Verificou-se que, das tarefas analisadas, existem três que apresentam um risco “Notável/Apreciável” (GP=150) e que por isso, devem ser corrigidas com urgência. Para além dessas três, existem duas tarefas que apresentam um risco “Moderado” (GP=50), sendo que, apesar de a sua correção não ser urgente, esta deva ser feita quando possível. Os casos que apresentam um grau de perigosidade mais elevado estão sintetizados na Tabela 5.8

Resumidamente, as tarefas analisadas apresentam vários perigos em comum, como por exemplo, as tubagens não identificadas, cuja forma de os eliminar/minimizar, passa pela identificação de todas as tubagens e pela existência de um plano de manutenção preventiva que inclua todas as válvulas e tubagens que se encontram em mau estado.

Por último, mas não menos importante, é a necessidade de continuar a sensibilizar repetidamente os trabalhadores que se encontram envolvidos no processo. Outro aspeto comum é a existência de escadas ingremes e com bases pequenas, sendo neste caso essencial adotar medidas de engenharia para melhorar as bases, continuando a alertar os trabalhadores para os riscos a que estão constantemente sujeitos. O contacto/exposição com o químico é inerente a todos os processos, e neste caso, para eliminar/minimizar o perigo, é fundamental continuar a garantir que os operadores envolvidos no processo sejam informados dos riscos a que estão sujeitos, bem como das medidas que devem adotar.

A empresa detém ainda de um plano de emergência, tanto interno (PEI), como externo (PEE), que cobre todo o tipo de acidentes.

Tabela 5.8. Síntese dos valores obtidos para o grau de Perigosidade

Perigo	GP (Nível de risco) [<20;>400]
Tarefa: Armazenamento/Receção de quimicos	
Fuga/vazamento durante a trasfega de Metanol	150
Tarefa: Reconhecimento/check up da área de trabalho	
Escadas Ingremes e Bases pequenas	150
Tubagens não identificadas	50
Tarefa: Recolha de Amostras	
Escadas Ingremes e Bases pequenas	150
Tubagens não identificadas	50

## 6. Avaliação de Químicos - Método *COSHH Essentials*

### 6.1 Método COSHH Essentials

Um dos perigos mais óbvio e eminente em todas as tarefas que compõem a unidade em estudo é o contacto/exposição a produtos/substâncias químicas perigosas.

Em seguida será exemplificado, passo a passo, a aplicação da metodologia no armazenamento dos 4 químicos.

A verificação de todo o processo foi posteriormente efetuada no Website do HSE e toda a sequência está apresentada no Anexo IV.

A metodologia inicia-se recorrendo à informação constante na FDS. Em seguida vão ser apresentados os resultados para as quatro etapas que caracterizam a metodologia.

#### 1ª Etapa

O grupo de perigo é obtido através da Tabela 3.6, no Capítulo 3, cujo resultado se mostra aqui na tabela 6.1.

Tabela 6.1- Frases H retiradas das FDS versus Grupo de Perigo

Produtos	Frases H	Grupo de Perigo
Ácido Sulfúrico	H290;H314;H335	C e S
Metanol	H225;H331;H311;H301;H370;	C e S
Soda Caústica	H290;H314;H315;H319;	A, C e S
Clorato de Sódio	H271;H302;H411	B

#### 2ª Etapa

Nesta etapa o fator de exposição é definido em função das propriedades físicas. Todos os produtos entram dentro dos tanques de receção no estado **líquido**, pelo que se deve utilizar a figura inserida na Tabela 3.7 para determinar a volatilidade destes químicos. A temperatura de operação varia entre os 18 – 70°C, como podemos ver na Tabela 6.2.

Tabela 6.2. Ponto de Ebulição versus Temperatura de Operação versus Volatilidade

Produto	Ponto de Ebulição (°C)	Temperatura de Operação (°C)	Volatilidade
Ácido Sulfúrico	337	18	Baixa
Metanol	64,7	20	Média
Soda Caústica	1388	30	Baixa
Clorato de Sódio	300	50-70	Média

As quantidades presentes de cada substância na tarefa de recepção/armazenamento são as indicadas na tabela a seguir apresentada (Tabela 6.3). Tratam-se de quantidades “grandes”.

Tabela 6.3. Quantidade Líquida versus Grau (banda para classificar a quantidade)

Produto	Quantidade Líquida	Grau
Ácido Sulfúrico	Metros Cúbicos	Grande
Metanol	Metros Cúbicos	Grande
Soda Caústica	Metros Cúbicos	Grande
Clorato de Sódio	Metros Cúbicos	Grande

### 3ª Etapa

Nesta etapa, com base na informação obtida nas etapas 1 e 2, isto é, através do grupo de perigo localizado inicialmente, com base nas frases H, e na quantidade de químico envolvido na operação de trasfega, é possível encontrar-se o número que corresponde à medida de controle que deve ser adotada. Essa correspondência é apresentada na Tabela 6.4.

Tabela 6.4. Medida de Controle alocada

Produto	Grupo de Perigo	Volatilidade	Grau	Medida de Controle
Ácido Sulfúrico	C e S	Baixa	Grande	4
Metanol	C e S	Média	Grande	2
Soda Caústica	A, C e S	Baixa	Grande	1 e 2
Clorato de Sódio	B	Média	Grande	2

Na Tabela 4, pode observar-se que para o Metanol e para o Clorato de Sódio, a medida de controle aconselhada é a 2 (Controle de Engenharia). Para a Soda Cáustica, por sua vez, são aconselhadas duas medidas, a 1 (Ventilação Geral), e a 2 (Controle de Engenharia: sistemas de ventilação local bem posicionados), enquanto para o Ácido Sulfúrico, a medida de controle



aconselhada é a 4 (Especial). As medidas de controlo indicadas devem ser implementadas no local de trabalho para prevenir ou minimizar a exposição a agentes químicos.

#### 4ª Etapa

Nesta etapa, através da atribuição do nível de ação e respetiva medida de controlo, identificam-se as fichas de controlo mais adequadas. Com base nas tabelas originais apresentadas em Anexo, as fichas de orientação mais adequadas para o **Ácido Sulfúrico** é a G400 (Princípios gerais) e G402 (Vigilância da saúde para asma ocupacional); para o **Metanol** é a G101 (Ventilação Geral), e G200 (Ventilação com exaustão local); para a **Soda Cáustica** é a G101 (Ventilação Geral) e a G200 (Ventilação com exaustão local). Por último, para o **Clorato de Sódio** as fichas de orientação mais adequadas são a G101 (Ventilação Geral) e a G200 (Ventilação com exaustão local). Para além disso, na Tabela 6.1, classificámos o Ácido Sulfúrico, o Metanol e a Soda Cáustica no grupo de perigo S, sendo relevante ter em consideração as fichas de orientação de controlo S100 (Contacto com a pele ou com os olhos) e a S101 (Seleção de equipamentos de proteção individual).

Outra maneira de se efetuar este tipo de avaliação é através do website (link: <http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm>), tendo-se obtido exatamente os mesmos resultados. As fichas de controlo produzidas pelo método e obtidas *online* são apresentadas na Tabela 6.5.

Tabela 6.5. Fichas de controlo obtidas online

(Website: <http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/coshh-tool.htm>)

Produto	Grupo de Perigo	Ficha de Controlo aconselhada
<b>Ácido Sulfúrico</b>	C e S	G101, G200, S100 E S101
<b>Metanol</b>	C e S	G400, S100 E S101
<b>Soda Cáustica</b>	C e S	G101, G200, S100 E S101
<b>Clorato de Sódio</b>	B	G101 e G200

## 6.2. Recomendações de Melhoria

Relativamente às medidas de controlo S100 e S101 apresentadas em anexo, têm como objetivo revelar informação relacionada com a exposição a agentes químicos (Ácido Sulfúrico, Metanol, Soda Cáustica e Clorato de Sódio) e ainda informar os diferentes tipos de equipamentos

de proteção individual. O tipo de exposição a que o trabalhador está exposto, bem como o equipamento de proteção individual que melhor se adequa a reduzir a exposição a agentes químicos, deve ser do conhecimento do operador e de carácter obrigatório. As ações de formação e até mesmo a distribuição de folhetos informativos são técnicas que podem ser utilizadas para informar o operador. É importante salientar que nem todos os materiais protegem o operador de todos os produtos químicos, sendo que alguns deles passam através do material ao fim de um determinado período de tempo devido à sua validade e também à frequência de utilização. Deste modo, é importante assegurar que os equipamentos sejam substituídos.

Relativamente ao Ácido Sulfúrico que foi considerado perigo C, isto é, agente nocivo e que em caso de uma exposição prolongada por inalação pode trazer riscos com efeitos graves para a saúde, tais como, a irritação das vias respiratórias, as medidas de controlo, como já referido, para este químico são o G101 e o G200.

Algumas das recomendações de controlo, presentes nas fichas G101 e G200, vão ser apresentadas em seguida, encontrando-se em anexo todas as recomendações detalhadas.

Na ficha de controlo G101, relativa ao controlo de entrada de produtos químicos para a área de armazenamento, são mencionados alguns aspetos gerais do *design*, tais como, a definição de uma área específica para o armazenamento de químicos com a presença de sinalização adequada e visível, assegurando espaço para as manobras, uma boa iluminação e ventilação e ainda boa organização do local. É importante ainda salientar que o local deve ser espaçoso o suficiente para se conseguir lidar facilmente com os derrames que possam acontecer. Todos os produtos, incluindo todos os que são utilizados com menos frequência, devem estar devidamente identificados. Os pisos ao redor devem ser impermeáveis, resistentes a líquidos e fáceis de limpar. Importa frisar que as substâncias que são facilmente inflamáveis devem ser colocadas em embalagens vazias e armazenadas separadamente de outros recipientes, e os produtos químicos oxidantes devem ter um sítio específico de armazenamento só dedicado aos mesmos.

A ficha G101 salienta ainda a necessidade de haver um plano de manutenção, a inspeção frequente da área de armazenagem para detetar possíveis sinais de vazamento ou danos, a Limpeza e Arrumação, Garantir que os Equipamentos de proteção individual são limpos e são substituídos, Treino dos trabalhadores (informar sobre a natureza prejudicial da substância, fornecer treino de como manipular os produtos químicos com segurança, quando e como usar os EPI, o que fazer se algo correr mal, entre outros). Por último, mas não menos importante, é a Supervisão para assim verificar as medidas de controlo em vigor e se estão a ser bem seguidas.

Relativamente à ficha de controlo G200 (Controlo de Engenharia – Ventilação de exaustão local), esta menciona que o acesso à área de trabalho deve ser restrito, podendo aceder ao local apenas funcionários autorizados. No que consta ao *Design* do equipamento, deve aplicar-se um sistema de ventilação de exaustão local na fonte de exposição, e sempre que possível localizar a área de trabalho longe de portas e janelas de modo a impedir que as correntes de ar tenham interferência com o fluxo de ar e espalhem as poeiras ou vapores. É importante garantir que na sala de trabalho exista fornecimento de ar limpo para substituir o ar extraído. Para o equipamento de ventilação de exaustão local é recomendado uma manutenção periódica do equipamento, para garantir as condições corretas de funcionamento.

A ficha de controlo G400 (Especial) é aplicável em situações em que é necessário um cuidado e aconselhamento mais específico e especializado do que aqueles que são fornecidos pelo *Coshh Essentials*. Esses conselhos podem surgir de um documento de orientação HSE mais detalhado, ou de um especialista qualificado em higiene ocupacional. Este tipo de abordagem só deve ser tida em consideração se o trabalhador estiver a manipular produto químico atribuído ao grupo de perigo E, isto é, produtos químicos com potencial para causar efeitos muito graves para a saúde, como cancro ou asma, sendo o seu “nível de segurança” de exposição difícil de estabelecer. Deste modo, para cada tipo de químico E será necessário um tipo de controlo.

## 7. Conclusões

O presente estudo decorreu entre Setembro a Novembro de 2017 e teve como principal objetivo realizar uma análise e avaliação de risco químico no *SVP* na *Navigator Company*. Como principal *output* da avaliação pretendia-se propor um plano de controlo do risco ou de melhoria de condições de segurança com ações devidamente hierarquizadas.

Numa primeira fase efetuou-se um mapeamento das substâncias potencialmente perigosas o que permitiu selecionar as substâncias para o estudo, ou seja, o ácido sulfúrico a soda cáustica, o metanol e o clorato de sódio. Para além disso, foram analisadas várias tarefas da atividade profissional dessa instalação, nomeadamente, armazenamento e receção de químicos, reconhecimento e check-up da área de trabalho (ronda na troca dos turnos), recolha de amostras e, por último, sala de controlo.

Recorrendo ao método W T Fine foi possível estimar o grau de perigosidade em função das tarefas e das substâncias utilizadas. Assim, destacam-se a fuga/vazamento durante a trasfega de metanol como notável/apreciável (GP=150) pelo que se deve corrigir com urgência. Como medidas de melhoria importa garantir que todas as válvulas estejam nas devidas condições o que implica um plano de manutenção periódica. Outro aspeto prende-se com os EPI utilizados, específicos para o tipo de químico, sendo necessário sensibilizar os trabalhadores para a utilização dos mesmos; a formação contínua dos trabalhadores adquire aqui um papel relevante.

Outra tarefa digna de destaque prende-se com o reconhecimento / *check-up* da área de trabalho (i.e., a ronda que se efetua na troca dos turnos), com enfoque nas escadas ingremes e as bases pequenas onde o GP (Grau de Perigosidade) foi avaliado em 150 pontos, o que define um risco notável/apreciável, ou seja deve corrigir-se com urgência. Como medidas de controlo/melhoria sugere-se, na base das escadas, a colocação de um piso mais seguro, por exemplo, um piso anti derrapante.

Ainda nesta tarefa de reconhecimento/*check-up* da área de trabalho, e no que toca à existência de tubagens não identificadas estimou-se um risco Moderado (GP=50). De entre as medidas de controlo/melhoria mais urgentes sugere-se a identificação de todas as tubagens e a existência de um plano de manutenção periódico para garantir o bom funcionamento das mesmas. A sensibilização dos trabalhadores mantém aqui grande importância: como tal, estes devem ser sensibilizados para a utilização dos EPI e receber formação contínua sobre a tarefa em questão.

Outra tarefa perigosa é a recolha de amostras, com principal enfoque nas escadas ingremes e com bases de acesso pequenas onde o GP foi estimado em 150 pontos, o que constitui um risco notável/apreciável, ou seja deve ser corrigido com urgência. Uma medida de correção,

passa por melhorar a base das escadas através da colocação de um piso mais seguro, por exemplo, um piso antiderrapante.

Na tarefa supracitada merece ainda destaque a existência de tubagens não identificadas, com GP=50, o que constitui um risco moderado. Neste caso, como medidas de melhoria importa garantir que todas as condutas/tubagens sejam devidamente identificadas e sujeitas a um plano de manutenção periódico. Deve ainda sensibilizar-se o operador para manter os braços cobertos pelo fato e melhorar o estado dos EPI, pelo que estes devem ser alvo de manutenção/substituição regulares. A utilização frequente destes últimos leva à perda de eficácia o que pode conduzir à diminuição da sua capacidade de proteção, podendo por em causa a segurança do trabalhador.

Atendendo às considerações supracitadas, poder-se-á afirmar que através do método *W. T. Fine* foi possível avaliar a gravidade/consequência e a probabilidade dos perigos associados às tarefas analisadas e ainda determinar medidas de controlo/melhoria com vista à segurança.

Recorrendo ao método do *COSHH Essentials* foi analisada a tarefa Armazenamento dos produtos químicos, nomeadamente, ácido sulfúrico, metanol, soda caustica e clorato de sódio. Desta forma foram identificados os grupos de perigo associados a cada químico, bem como as fichas de controlo aconselhadas pelo método em causa. Através dessas fichas foram identificados conselhos práticos de atuação, bem como medidas de controlo dos riscos durante a utilização dos produtos químicos analisados.

As sugestões/recomendações identificadas através do método *COSHH*, em grande parte, vão ao encontro das medidas de melhoria identificadas na análise pelo método *W. T. Fine* no que toca à tarefa Armazenamento de Substâncias químicas.

As principais limitações deste trabalho foram, entre outras, o tempo disponível / prazo, a dificuldade de movimentação da autora pela instalação (por razões de segurança o acesso tinha restrições e só podia ser feito com acompanhante autorizado), e a falta de experiência da própria autora nestas matérias.

Por outro lado, o principal contributo foi o facto de ter produzida uma avaliação do risco químico na instalação de *SVP*, avaliação essa que atualizou a já existente e foi feita com metodologias diferentes (complementaridade) e por uma pessoa independente. Desta avaliação surgiram recomendações de melhoria muito concretas que a empresa poderá implementar no espírito da melhoria contínua.



## Bibliografia

- ACT (2008) Estratégia Nacional para a Segurança e Saúde no Trabalho 2008-2012, Autoridade para as Condições do Trabalho, 2008
- Gago, M. (n.d.), Descrição Processo SVP, documento interno da empresa.
- Gago, M. (n.d.), Receção de Produtos Químicos, documento interno da empresa.
- Gago, M. (n.d.), Desenho Geral SVP, documento interno da empresa.
- Roxo, M. (2009). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos*. 2º Reimpressão da Edição de Junho 2004, Edições Almedina, Coimbra.
- ISO 31010:2009. *Risk management – Risk assessment Techniques*. International Standardization for Standardization and IEC- International Electrotechnical Commission, consultado a Janeiro de 2018.
- ISO 31000:2009. *Risk Management – A practical Guide*. International Standardization for Standardization. Geneva, consultado a Janeiro de 2018.
- Freitas, Luís Conceição, *Manuel de Segurança e Saúde do Trabalho*. 3 ed. Lisboa de Novembro de 2016, Edições Sílabo, LDA.
- Harms-Ringdahl, L. (2001). *Safety Analysis – Principles and Practice in Occupational Safety*. 2<sup>nd</sup> Edition, Taylor & Francis, London. ISBN: 0-145-23655-X.
- Fine, W.T. (1971). Mathematical evaluation for controlling hazards. Naval Ordnance Laboratory, White Oak, Maryland. US.

## Referências WEB / Sitografia

- <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&langId=pt>, Saúde e Segurança no Trabalho, consultada a Novembro de 2017.
- “Transposição da Diretiva Seveso III”, Agência Portuguesa do Ambiente, consultado a Dezembro de 2017.
- [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Number\\_of\\_non-fatal\\_and\\_fatal\\_accidents\\_at\\_work,\\_2014\\_\(persons\)\\_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Number_of_non-fatal_and_fatal_accidents_at_work,_2014_(persons)_YB16.png), Informação estatística sobre acidentes de trabalho, consultado a Janeiro de 2018.
- <https://osha.europa.eu/pt/surveys-and-statistics-osh/european-opinion-polls-safety-and-health-work/european-opinion-poll-occupational-safety-and-health-2013>, consultado a Janeiro de 2018.

[http://www.act.gov.pt/\(ptPT\)/CentroInformacao/DirectivasEuropeias/Paginas/AcidentesIndustriaisGraves.aspx](http://www.act.gov.pt/(ptPT)/CentroInformacao/DirectivasEuropeias/Paginas/AcidentesIndustriaisGraves.aspx), Diretivas europeias, consultado a Janeiro de 2018.

<https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=85&sub2ref=422&sub3ref=541>, FDS e o Regulamento CLP, consultada a Dezembro de 2017.

<https://osha.europa.eu/pt/themes/dangerous-substances/reach>, REACH - Regulamento relativo ao Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Produtos Químicos, consultada a Dezembro de 2017.

<https://echa.europa.eu/home>, consultada a Dezembro de 2017

<http://www.thenavigatorcompany.com/>, contém informação da empresa, consultada Novembro de 2017.

<https://osha.europa.eu/pt/>, consultado em Outubro de 2017

[http://www.act.gov.pt/\(ptPT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx](http://www.act.gov.pt/(ptPT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx), consultado fevereiro 2018.

<http://coshh-tool.hse.gov.uk/>, consultado em Dezembro 2018.

<http://pme.pt/higiene-seguranca-e-saude-no-trabalho/>, consultado em Outubro 2017.

<https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/80>, consultado em Setembro de 2017.

<http://www.reachhelpdesk.pt/>, consultado em Novembro de 2017.



## **Anexos**

Anexo I – Natureza dos riscos específicos atribuídos às substâncias e preparações perigosas.

Anexo II – Fichas de Orientação de Controlo das medidas recomendadas pela aplicação COSHH Essentials.

Anexo III – Resultados da metodologia COSHH Essentials, *online*.

Anexo IV – Fichas de Orientação de Controlo G101, G200, G400, S100 E S101.

## **Anexo I – Natureza dos riscos específicos atribuídos às substâncias e preparações perigosas**

As Advertências de Perigo (H) e as Recomendações de Prudência (P) fazem parte do Regulamento (CE) n.º 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008.

**As advertências de perigo estão divididas em três tipos:**

H200 a H299 – Perigo físico.

H300 a H399 – Perigo para a saúde.

H400 a H499 – Perigo para o ambiente.

**Advertências de Perigo (H)**

---

**H200 Explosivo instável.**

---

**H201 Explosivo; perigo de explosão em massa.**

---

**H202 Explosivo; perigo grave de projeções.**

---

**H203 Explosivo; perigo de incêndio, sopro ou projeções.**

---

**H204 Perigo de incêndio ou projeções.**

---

**H205 Perigo de explosão em massa em caso de incêndio.**

---

**H220 Gás extremamente inflamável.**

---

**H221 Gás inflamável.**

---

**H222 Aerossol extremamente inflamável.**

---

**H223 Aerossol inflamável.**

---

**H224 Líquido e vapor extremamente inflamáveis.**

---

**H225 Líquido e vapor facilmente inflamáveis.**

---

**H226 Líquido e vapor inflamáveis.**

---

**H227 Líquido combustível.**

---

**H228 Sólido inflamável.**

---

**H229 Recipiente sob pressão; pode explodir se aquecido.**

---

**H230 Pode reagir explosivamente, mesmo na ausência de ar.**

---

**H240 Risco de explosão sob a ação do calor.**

---

---

**H241 Risco de explosão ou de incêndio sob a ação do calor.**

---

**H242 Risco de incêndio sob a ação do calor.**

---

**H250 Risco de inflamação espontânea em contacto com o ar.**

---

**H251 Suscetível de auto aquecimento: risco de inflamação.**

---

**H252 Suscetível de auto aquecimento em grandes quantidades: risco de inflamação.**

---

**H260 Em contacto com a água liberta gases que se podem inflamar espontaneamente.**

---

**H261 Em contacto com a água liberta gases inflamáveis.**

---

**H270 Pode provocar ou agravar incêndios; comburente.**

---

**H271 Risco de incêndio ou de explosão; muito comburente.**

---

**H272 Pode agravar incêndios; comburente.**

---

**H280 Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor.**

---

**H281 Contém gás refrigerado; pode provocar queimaduras ou lesões criogénicas.**

---

**H290 Pode ser corrosivo para os metais.**

---

**H300 Mortal por ingestão.**

---

**H301 Tóxico por ingestão.**

---

**H302 Nocivo por ingestão.**

---

**H303 Pode ser nocivo por ingestão.**

---

**H304 Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias.**

---

**H305 Pode ser nocivo por ingestão e penetração nas vias respiratórias.**

---

**H310 Mortal em contacto com a pele.**

---

**H311 Tóxico em contacto com a pele.**

---

**H312 Nocivo em contacto com a pele.**

---

**H313 Pode ser nocivo em contacto com a pele.**

---

---

**H314 Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.**

---

**H315 Provoca irritação cutânea.**

---

**H316 Provoca irritação cutânea moderada.**

---

**H317 Pode provocar uma reação alérgica cutânea.**

---

**H318 Provoca lesões oculares graves.**

---

**H319 Provoca irritação ocular grave.**

---

**H320 Provoca irritação ocular.**

---

**H330 Mortal por inalação.**

---

**H331 Tóxico por inalação.**

---

**H332 Nocivo por inalação.**

---

**H334 Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias.**

---

**H335 Pode provocar irritação das vias respiratórias.**

---

**H336 Pode provocar sonolência ou vertigens.**

---

**H340 Pode provocar anomalias genéticas.**

---

**H341 Suspeito de provocar anomalias genéticas.**

---

**H350 Pode provocar cancro.**

---

**H351 Suspeito de provocar cancro.**

---

**H360 Pode afetar a fertilidade ou o nascituro.**

---

**H361 Suspeito de afetar a fertilidade ou o nascituro.**

---

**H362 Pode ser nocivo para as crianças alimentadas com leite materno.**

---

**H370 Afeta os órgãos.**

---

**H371 Pode afetar os órgãos.**

---

**H372 Afeta os órgãos após exposição prolongada ou repetida.**

---

---

**H373 Pode afetar os órgãos após exposição prolongada ou repetida.**

---

**H400 Muito tóxico para os organismos aquáticos.**

---

**H410 Muito tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.**

---

**H411 Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.**

---

**H412 Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.**

---

**H413 Pode provocar efeitos nocivos duradouros nos organismos aquáticos.**

---

**H420 Prejudica a saúde pública e o ambiente ao destruir o ozono na alta atmosfera.**

---

#### **Recomendações de Prudência (P)**

---

**P101 Se for necessário consultar um médico, mostre-lhe a embalagem ou o rótulo.**

---

**P102 Manter fora do alcance das crianças.**

---

**P103 Ler o rótulo antes da utilização.**

---

**P201 Pedir instruções específicas antes da utilização.**

---

**P202 Não manuseie o produto antes de ter lido e percebido todas as precauções de segurança.**

---

**P210 Manter afastado do calor/faísca/chama aberta/superfícies quentes. — Não fumar.**

---

**P211 Não pulverizar sobre chama aberta ou outra fonte de ignição.**

---

**P220 Manter/Guardar afastado de roupa/.../matérias combustíveis.**

---

**P221 Tomar todas as precauções para não misturar com combustíveis/...**

---

**P222 Não deixar entrar em contacto com o ar.**

---

**P223 Não deixar entrar em contacto com a água: risco de reação violenta e possibilidade de formação de chama súbita.**

---

**P230 Manter húmido com...**

---

<b>P231 Manusear em atmosfera de gás inerte.</b>
<b>P232 Manter ao abrigo da humidade.</b>
<b>P233 Manter o recipiente bem fechado.</b>
<b>P234 Conservar unicamente no recipiente de origem.</b>
<b>P235 Conservar em ambiente fresco.</b>
<b>P240 Ligação à terra/equipotencial do recipiente e do equipamento recetor.</b>
<b>P241 Utilizar equipamento elétrico/de ventilação/de iluminação/.../à prova de explosão.</b>
<b>P242 Utilizar apenas ferramentas antichispa.</b>
<b>P243 Evitar acumulação de cargas eletrostáticas.</b>
<b>P244 Manter as válvulas de redução isentas de óleo e massa lubrificantes.</b>
<b>P250 Não submeter a trituração/choque/.../fricção.</b>
<b>P251 Recipiente sob pressão. Não furar nem queimar, mesmo após utilização.</b>
<b>P260 Não respirar as poeiras/fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.</b>
<b>P261 Evitar respirar as poeiras/fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.</b>
<b>P262 Não pode entrar em contacto com os olhos, a pele ou a roupa.</b>
<b>P263 Evitar o contacto durante a gravidez/o aleitamento.</b>
<b>P264 Lavar ... cuidadosamente após manuseamento.</b>
<b>P270 Não comer, beber ou fumar durante a utilização deste produto.</b>
<b>P271 Utilizar apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.</b>
<b>P272 A roupa de trabalho contaminada não deverá sair do local de trabalho.</b>
<b>P273 Evitar a libertação para o ambiente.</b>
<b>P280 Usar luvas de proteção/vestuário de proteção/proteção ocular/proteção facial.</b>
<b>P281 Usar o equipamento de proteção individual exigido.</b>

---

**P282 Usar luvas de proteção contra o frio/escudo facial/proteção ocular.**

---

**P283 Usar vestuário ignífugo/retardador de fogo/chamas.**

---

**P284 Usar proteção respiratória.**

---

**P285 Em caso de ventilação inadequada, usar proteção respiratória.**

---

**P301 EM CASO DE INGESTÃO:**

---

**P302 SE ENTRAR EM CONTACTO COM A PELE:**

---

**P303 SE ENTRAR EM CONTACTO COM A PELE (ou o cabelo):**

---

**P304 EM CASO DE INALAÇÃO:**

---

**P305 SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS:**

---

**P306 SE ENTRAR EM CONTACTO COM A ROUPA:**

---

**P307 EM CASO DE exposição:**

---

**P308 EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição:**

---

**P309 EM CASO DE exposição ou de indisposição:**

---

**P310 Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.**

---

**P311 Contacte um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.**

---

**P312 Em caso de indisposição, contacte um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.**

---

**P313 Consulte um médico.**

---

**P314 Em caso de indisposição, consulte um médico.**

---

**P315 Consulte imediatamente um médico.**

---

**P320 É urgente um tratamento específico (ver ... no presente rótulo).**

---

**P321 Tratamento específico (ver ... no presente rótulo).**

---

**P322 Medidas específicas (ver ... no presente rótulo).**

---



<b>P330 Enxaguar a boca.</b>
<b>P331 NÃO provocar o vômito.</b>
<b>P332 Em caso de irritação cutânea:</b>
<b>P333 Em caso de irritação ou erupção cutânea:</b>
<b>P334 Mergulhar em água fria/aplicar compressas húmidas.</b>
<b>P335 Sacudir da pele as partículas soltas.</b>
<b>P336 Derreter as zonas congeladas com água morna. Não friccionar a zona afetada.</b>
<b>P337 Caso a irritação ocular persista:</b>
<b>P338 Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.</b>
<b>P340 Retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração.</b>
<b>P341 Em caso de dificuldade respiratória, retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração.</b>
<b>P342 Em caso de sintomas respiratórios:</b>
<b>P350 Lavar suavemente com sabonete e água abundantes.</b>
<b>P351 Enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos.</b>
<b>P352 Lavar com sabonete e água abundantes.</b>
<b>P353 Enxaguar a pele com água/tomar um duche.</b>
<b>P360 Enxaguar imediatamente com muita água a roupa e a pele contaminadas antes de se despir.</b>
<b>P361 Despir/retirar imediatamente toda a roupa contaminada.</b>
<b>P362 Retirar a roupa contaminada e lavá-la antes de a voltar a usar.</b>
<b>P363 Lavar a roupa contaminada antes de a voltar a usar.</b>
<b>P370 Em caso de incêndio:</b>
<b>P371 Em caso de incêndio importante e grandes quantidades:</b>

---

**P372 Risco de explosão em caso de incêndio.**

---

**P373 Se o fogo atingir os explosivos, NÃO tentar combatê-lo.**

---

**P374 Combater o incêndio tomando as precauções normais e a partir de uma distância razoável.**

---

**P375 Combater o incêndio à distância, devido ao risco de explosão.**

---

**P376 Deter a fuga se tal puder ser feito em segurança.**

---

**P377 Incêndio por fuga de gás: não apagar, a menos que se possa deter a fuga em segurança.**

---

**P378 Para a extinção utilizar ...**

---

**P380 Evacuar a zona.**

---

**P381 Eliminar todas as fontes de ignição se tal puder ser feito em segurança.**

---

**P390 Absorver o produto derramado a fim de evitar danos materiais.**

---

**P391 Recolher o produto derramado.**

---

**P401 Armazenar ...**

---

**P402 Armazenar em local seco.**

---

**P403 Armazenar em local bem ventilado.**

---

**P404 Armazenar em recipiente fechado.**

---

**P405 Armazenar em local fechado à chave.**

---

**P406 Armazenar num recipiente resistente à corrosão/...com um revestimento interior resistente.**

---

**P407 Respeitar as distâncias mínimas entre pilhas/paletes.**

---

**P410 Manter ao abrigo da luz solar.**

---

**P411 Armazenar a uma temperatura não superior a ...°C/...°F.**

---

**P412 Não expor a temperaturas superiores a 50 °C/122 °F.**

---

---

**P413 Armazenar quantidades a granel superiores a ... kg/... lbs a uma temperatura não superior a ...°C/...°F.**

---

**P420 Armazenar afastado de outros materiais.**

---

**P422 Armazenar o conteúdo em...**

---

**P501 Eliminar o conteúdo/recipiente em...**

---

## **Anexo II – Fichas de Orientação de Controlo COSHH Essentials**

Fonte: <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, p.15-17,  
acedido Janeiro 2018

### Medida de controlo 1: Ventilação Geral

Unit Operation	Sheet title	Solids			Liquids		
		Small	Medium	Large	Small	Medium	Large
General tasks	General ventilation	G100	G100	G100	G100	G100	G100
Storage	General storage	G101	G101	G101	G101	G101	G101
	Open bulk storage			G102			
Dust extraction	Removing waste from dust extraction unit	G103	G103	G103			

### Medida de Controlo 2: Controlo de Engenharia

Unit Operation	Sheet title	Solids			Liquids		
		Small	Medium	Large	Small	Medium	Large
General tasks	Local exhaust ventilation	G200	G200	G200	G200	G200	G200
	Fume cupboard	G201			G201		
	Laminar flow booth		G202			G202	
	Ventilated workbench	G203			G203		
Storage	General storage	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Dust extraction	Removing waste from dust extraction unit	G204	G204	G204			
Transfer	Conveyor transfer		G205	G205			
	Sack filling		G206	G207			
	Sack emptying		G208				
	Filling kegs		G209				
	Charging reactors/mixers from a sack or keg	G210	G210				
	IBC filling and emptying			G211			
	Drum filling					G212	
	Drum emptying (drum pump)					G213	
Weighing	Weighing	G201	G214		G201		
Mixing	Mixing	G201	G215	G216	G201	G217	G217
Sieving	Sieving (+ filtering)	G218	G218				
Screening	Screening			G219			
Surface coating	Spray painting				G220	G221	
	Powder coating		G222	G222			
Lamination	Batch lamination					G223	G223
	Continuous lamination					G224	G224
Dipping	Pickling bath					G225	G226
	Vapour degreasing bath					G227	G227
Drying	Tray drying oven		G228			G228	
	Continuous drying labyrinth oven					G229	G229
Pelletising	Pelletising		G230	G230			
	Tablet press		G231				

### Medida de Controlo 3: Contenção

Unit Operation	Sheet title	Solids			Liquids		
		Small	Medium	Large	Small	Medium	Large
General tasks	Containment	G300	G300	G300	G300	G300	G300
	Glove box	G301			G301		
Storage	General storage	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Dust extraction	Removing waste from dust extraction unit	G204	G204	G302			
Transfer	Transferring solids		G303	G303			
	Sack emptying		G304				
	Drum filling					G305	G305
	Drum emptying					G306	
	Infrequent charging reactors/mixers from a sack or keg	G210	G210				
	IBC filling and emptying			G307			G308
	Tanker filling and emptying			G309			G310
	Filling kegs		G311			G213	
	Transferring liquid by pump					G312	G312
	Packet filling	G301	G313	G313			
	Bottle filling				G301	G314	G314
Weighing	Weighing	G301	G315	G315	G301	G316	G316
Mixing	Mixing	G301	G317	G317	G301	G318	G318
Surface coating	Robot spray booth					G319	G319
	Automated powder coating		G320	G320			
Dipping	Vapour degreasing bath				G321	G321	G321
Drying	Spray drying		G322	G322		G322	G322
Pelletising	Tablet press		G231				

### Medida de controlo 4: Especial

G400	General principles
G402	Health surveillance for occupational asthma
G401	Health monitoring for chronic obstructive pulmonary disease
G403	Health surveillance for occupational dermatitis
G406	Health surveillance – exposed to respirable crystalline silica (RCS)
G408	Urine sampling for isocyanate exposure measurement
G409	Exposure measurement – air sampling

**Medida de Controlo S:** Danos, por contacto com a pele ou com os olhos, devido a produtos químicos

S100	General advice
S101	Selecting protective gloves
S102	Selecting personal protective equipment
S200	Skin or eye contact

**Medida de Controlo R:** Equipamento de proteção respiratória (RPE)

R1	UK Standard Assigned Protection Factor 4 (APF4)
R2	UK Standard Assigned Protection Factor 10 (APF10)
R3	UK Standard Assigned Protection Factor 20 (APF20)
R4	UK Standard Assigned Protection Factor 40 (APF40)
R5	UK Standard Assigned Protection Factor 200 (APF200)
R6	UK Standard Assigned Protection Factor 2000 (APF2000)

## **Anexo III – Resultados da metodologia COSHH Essentials, online**

Produto Químico – Ácido Sulfúrico

Produto Químico – Metanol

Produto Químico – Soda Cáustica

Produto Químico – Clorato de Sódio



## Produto Químico – Ácido Sulfúrico

### Passo 1:

#### Begin assessment

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Process and tasks

Please complete the following 2 sections:

You may find it helpful for your records to enter *process name* here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.

Process name

SVP - Single Vessel Process

Please choose a task from this list by clicking its button.

<input type="radio"/> Transferring	<input type="radio"/> Pelletising	<input type="radio"/> Surface coating	<input type="radio"/> Dipping
<input type="radio"/> Screening	<input type="radio"/> Mixing	<input type="radio"/> Laminating	<input type="radio"/> Drying
<input type="radio"/> Weighing	<input checked="" type="radio"/> Storing	<input type="radio"/> Dust extraction	<input type="radio"/> Sieving

☐ None of the above

If none of these tasks apply, COSHH e-tool will still give you general advice to help protect people from the ill effects of substances.

[« Back](#) [Next »](#)

### Passo 2:

#### How many chemicals or products are you using?

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Choose one of two methods:

COSHH e-tool has given the assessment code IE24237531 to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary.

You have two choices :

1. Please enter the number of *chemicals or products* you are using in this task

1 [Next »](#)

2. Sometimes you may be using a mixture made by yourself *before* starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture.

[Next »](#)

[« Back](#)

Passo 3:

## Chemical or product name

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Enter your chemical or product name(s)

Assessment code: IE24237531

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

Please enter the chemical name for each of the substances in the assessment, or you may enter the name that appears on the label and whether it is a "liquid" or a "solid". It is not important to COSHH e-tool to get the name exactly right. This is for your records only. Your safety data sheet may show Risk phrases or Hazard statements.

1.

Please select "Risk phrase" or "Hazard Statement" for the first chemical or product as appropriate.

Passo 4:

## How harmful?

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### You are entering information for chemical number 1: sulfuric acid

Assessment code: IE24237531

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You are using 1 chemical

You will now need to enter the Hazard statement (H-statements) as shown on the manufacturer's safety data sheet. It is very important that you enter the numbers shown and in the right groupings.

**Important note:** You may have H-Statements on your safety data sheet which do not appear in the list below. This is because COSHH Essentials only deals with risks to health. Other H-Statements are about safety or environmental risks. Simply choose from your data sheet those H-Statements which do appear in the list so COSHH e-tool can work out a hazard group for the chemical. If none of the numbers on your data sheet appear in the list or there are no H-Statements given, please click in the last box on the list "None of the above H-Statements apply".

<input type="checkbox"/> H300	<input type="checkbox"/> H315	<input type="checkbox"/> H334	<input type="checkbox"/> H360
<input type="checkbox"/> H301	<input type="checkbox"/> H317	<input checked="" type="checkbox"/> H335	<input type="checkbox"/> H361
<input type="checkbox"/> H302	<input type="checkbox"/> H318	<input type="checkbox"/> H336	<input type="checkbox"/> H362

## Passo 5:

**Summary of your assessment**

Assessment code: IE24237531

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You have now input all the information needed for COSHH e-tool to generate a control approach for 1 chemical . You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, you can edit the information on this task.

Chemical or product name - sulfuric acid

R-phrases: None

H\_Statements: H314, H335

State : Liquid

Operating temperature 18 °C

Boiling point: 337 °C

Hazard group: C

Skin hazard : Yes

Quantity used: Large

How many times a day? 3 times a day

How long does the task take? 200 minutes

## Produto Químico – Metanol

Passo 1:

### Begin assessment

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

#### Process and tasks

Please complete the following 2 sections:

You may find it helpful for your records to enter *process name* here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.

Process name

SVP - Single Vessel Process

Please choose a task from this list by clicking its button.

<input type="radio"/> Transferring	<input type="radio"/> Pelletising	<input type="radio"/> Surface coating	<input type="radio"/> Dipping
<input type="radio"/> Screening	<input type="radio"/> Mixing	<input type="radio"/> Laminating	<input type="radio"/> Drying
<input type="radio"/> Weighing	<input checked="" type="radio"/> Storing	<input type="radio"/> Dust extraction	<input type="radio"/> Sieving

☐ None of the above

If none of these tasks apply, COSHH e-tool will still give you general advice to help protect people from the ill effects of substances.

« Back   Next »

Passo 2:

### How many chemicals or products are you using?

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

#### Choose one of two methods:

COSHH e-tool has given the assessment code IE24237531 to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary.

You have two choices :

1. Please enter the number of *chemicals or products* you are using in this task

1      Next »

2. Sometimes you may be using a mixture made by yourself *before* starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture.

      Next »

« Back

Passo 3:

## Chemical or product name

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

**Enter your chemical or product name(s)**

---

Assessment code: OG58240712

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

---

Please enter the chemical name for each of the substances in the assessment, or you may enter the name that appears on the label and whether it is a "liquid" or a "solid". It is not important to COSHH e-tool to get the name exactly right. This is for your records only. Your safety data sheet may show Risk phrases or Hazard statements.

---

1.

---

Please select "Risk phrase" or "Hazard Statement" for the first chemical or product as appropriate.

Passo 4:

## Hazard group

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

**Chemical Methanol**

---

Assessment code: OG58240712

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You are using 1 chemical

---

The chemical **Methanol** belongs to the hazard group : C

Group A: Least hazardous

Group B: Somewhat less hazardous

Group C: Somewhat hazardous

Group D: Most hazardous

Group E: Special cases

The chemical **Methanol** may also cause harm if in contact with skin or eyes.

## Passo 5:

**Summary of your assessment**

Assessment code: OG58240712

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You have now input all the information needed for COSHH e-tool to generate a control approach for 1 chemical . You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, you can edit the information on this task.

**Chemical or product name - Methanol**

R-phrases: None

H\_Statements: H301, H311, H331, H370

State : Liquid

Operating temperature 20 °C

Boiling point: 64 °C

Hazard group: C

Skin hazard : Yes

Quantity used: Large

How many times a day? 1 times a day

How long does the task take? 45 minutes

## Produto Químico – Soda Cáustica

### Passo 1:

#### Begin assessment

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Process and tasks

Please complete the following 2 sections:

You may find it helpful for your records to enter *process name* here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.

**Process name**

SVP - Single Vessel Process

Please choose a task from this list by clicking its button.

<input type="radio"/> Transferring	<input type="radio"/> Pelletising	<input type="radio"/> Surface coating	<input type="radio"/> Dipping
<input type="radio"/> Screening	<input type="radio"/> Mixing	<input type="radio"/> Laminating	<input type="radio"/> Drying
<input type="radio"/> Weighing	<input checked="" type="radio"/> Storing	<input type="radio"/> Dust extraction	<input type="radio"/> Sieving

☐ None of the above

If none of these tasks apply, COSHH e-tool will still give you general advice to help protect people from the ill effects of substances.

### Passo 2:

#### How many chemicals or products are you using?

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Choose one of two methods:

COSHH e-tool has given the assessment code IE24237534 to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary.

You have two choices :

1. Please enter the number of *chemicals or products* you are using in this task

1

2. Sometimes you may be using a mixture made by yourself *before* starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture.

Passo 3:

## Chemical or product name

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Enter your chemical or product name(s)

Assessment code: GB41637750

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

Please enter the chemical name for each of the substances in the assessment, or you may enter the name that appears on the label and whether it is a "liquid" or a "solid". It is not important to COSHH e-tool to get the name exactly right. This is for your records only. Your safety data sheet may show Risk phrases or Hazard statements.

1.

Please select "Risk phrase" or "Hazard Statement" for the first chemical or product as appropriate.

Passo 4:

## Hazard group

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Chemical sulfuric acid

Assessment code: IE24237531

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You are using 1 chemical

The chemical **sulfuric acid** belongs to the hazard group : C

Group A: Least hazardous

Group B: Somewhat less hazardous

Group C: Somewhat hazardous

Group D: Most hazardous

Group E: Special cases

The chemical **sulfuric acid** may also cause harm if in contact with skin or eyes.

**Warning :** The substance you are using has been given the high hazard group of C. Before carrying on you may want to consider using a less harmful substance.

- Please speak to your supplier to see if there is another chemical you can use which will do the job satisfactorily.
- You may want to use the chemical in a less harmful form, eg use pellets instead of powder.



## Passo 5:

**Summary of your assessment**

Assessment code: IE24237531

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You have now input all the information needed for COSHH e-tool to generate a control approach for 1 chemical . You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, you can edit the information on this task.

Chemical or product name - sulfuric acid

R-phrases: None

H\_Statements: H314, H335

State : Liquid

Operating temperature 18 °C

Boiling point: 337 °C

Hazard group: C

Skin hazard : Yes

Quantity used: Large

How many times a day? 3 times a day

How long does the task take? 200 minutes

## Produto Químico – Clorato de Sódio

Passo 1:

### Begin assessment

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

#### Process and tasks

Please complete the following 2 sections:

You may find it helpful for your records to enter *process name* here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.

Process name

SVP - Single Vessel Process

Please choose a task from this list by clicking its button.

<input type="radio"/> Transferring	<input type="radio"/> Pelletising	<input type="radio"/> Surface coating	<input type="radio"/> Dipping
<input type="radio"/> Screening	<input type="radio"/> Mixing	<input type="radio"/> Laminating	<input type="radio"/> Drying
<input type="radio"/> Weighing	<input checked="" type="radio"/> Storing	<input type="radio"/> Dust extraction	<input type="radio"/> Sieving

☐ None of the above

If none of these tasks apply, COSHH e-tool will still give you general advice to help protect people from the ill effects of substances.

« Back Next »

Passo 3:

### Chemical or product name

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

#### Enter your chemical or product name(s)

Assessment code: FE51986011

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

Please enter the chemical name for each of the substances in the assessment, or you may enter the name that appears on the label and whether it is a "liquid" or a "solid". It is not important to COSHH e-tool to get the name exactly right. This is for your records only. Your safety data sheet may show Risk phrases or Hazard statements.

1.

Please select "Risk phrase" or "Hazard Statement" for the first chemical or product as appropriate.

« Back Risk phrase » Hazard statement »

Passo 4:

## Hazard group

1. Process	2. How many	3. Chemical name	4. Chemical and process information	5. Summary	6. Advice
------------	-------------	------------------	-------------------------------------	------------	-----------

### Chemical sodium chlorate

Assessment code: FE51986011

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You are using 1 chemical

The chemical **sodium chlorate** belongs to the hazard group : B

Group A: Least hazardous

Group B: Somewhat less hazardous

Group C: Somewhat hazardous

Group D: Most hazardous

Group E: Special cases

[« Back](#) [Next »](#)

Passo 5:

### Summary of your assessment

Assessment code: FE51986011

Process name: SVP - Single Vessel Process

Task (1 of 1): Storing

State: Liquid

You have now input all the information needed for COSHH e-tool to generate a control approach for 1 chemical . You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, you can edit the information on this task.

#### Chemical or product name - sodium chlorate

R-phrases: None

H\_Statements: H302

State : Liquid

Operating temperature 60 °C

Boiling point: 300 °C

Hazard group: B

Quantity used: Large

How many times a day? 4 times a day

How long does the task take? 230 minutes

## **Anexo IV – Fichas de Orientação de Controlo, G101, G200, G400, S100 E S101**

Fonte: HSE, COSHH Essentials, acedido Janeiro de 2018

<http://www.hse.gov.uk/plastics/coshh.htm>



Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency in Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

- ✓ Make sure spills can be contained, eg by bunding to hold 110% of the volume of the largest container

### Maintenance

- ✓ Maintain all equipment used in the task as advised by the supplier or installer in effective and efficient working order.
- ✓ Adopt a 'permit to work' system for maintenance work on storage tanks and silos.
- ✓ Follow any special procedures that are needed before opening or entering storage tanks and silos, eg purging and washing.

### Examination and testing

- ✓ Inspect the storage area at least once a week for signs of leaks or damage.

### Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean work equipment and the storage area daily.
- ✓ Deal with spills immediately.
- ✓ Repackage any damaged or leaking packages away from the main storage area, or dispose of them safely.
- ✗ Don't clean up with a dry brush or compressed air. Vacuum or wet clean.
- ✓ Dispose of empty containers safely.
- ✓ Make sure ignition sources such as smoking, electrical power, vehicles and battery charging are tightly controlled.

### Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Chemicals in hazard group 5 can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. See CGS 8100 and 8101 for more specific advice. Check the safety data sheets to see what personal protective equipment is needed.
- ✓ Ask your safety clothing supplier to help you select suitable protective equipment.
- ✓ Respiratory protective equipment shouldn't normally be needed for routine tasks. It may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg dealing with spills.
- ✓ Keep any PPE clean and replace it as recommended.

### Training

- ✓ Give workers information on the harmful nature of the substance.
- ✓ Provide workers with training on: handling chemicals safely; checking controls are working and using them; when and how to use any PPE you provide; and what to do if something goes wrong.

### Supervision

- ✓ Have a system to check that control measures are in place and being followed.
- ✓ Oversee handling of leaks and spills, and disposal of any materials.

### Further information

- Safety data sheets.
- Controlling airborne contamination in the workplace Technical guide no 7 British Occupational Hygiene Society 1987 ISBN 0 9059 2742 7
- Chemical warehousing: the storage of packaged dangerous substances HSG71 (second edition) HSE Books 1998 ISBN 0 7176 1484 0
- Safe handling of combustible dusts. Precautions against explosions HSG108 HSE Books 1994 ISBN 0 7176 0725 9
- Control guidance sheets 108, 204, 802, 8100 and 8101

### Employee checklist for making the best use of the controls

- ☐ Make sure any ventilation system is switched on and is working.
- ☐ Don't stack materials against air vents, grilles etc. Handle all packages and containers carefully to minimise spills.
- ☐ Look for signs of leaks, wear or damage in the storage area. If you find any problems, tell your supervisor. Don't carry on working if you think there is a problem.
- ☐ Use handling aids to move sacks and drums.
- ☐ Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum cleaning or wet mopping. Dispose of spills safely.
- ☐ Wash your hands before and after eating, drinking or using the lavatory.
- ☐ Don't use solvents to clean your skin.
- ☐ Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.



control guidance  
sheets are available as  
control cards  
make a problem of  
the sheets a daily activity



This guidance sheet is aimed at **employers** to help them comply with the requirements of the

Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used where the guide recommends control approach 2 (engineering control) as the suitable approach for your chemical(s) and task(s).

This sheet provides good practice advice on using local exhaust ventilation which is the commonest form of engineering control. It can be applied to a range of tasks involving small, medium and large scale use of solids or liquids. It describes the key points you need to follow to help reduce exposure to an adequate level.

It is important that **all** the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

Control guidance sheet 200

# Local exhaust ventilation

## Engineering control

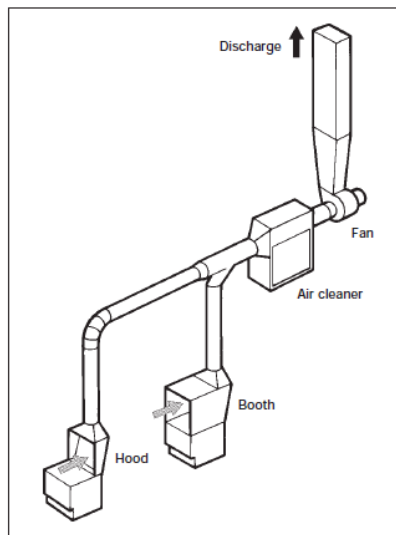
200

### Access

- ✓ Restrict access to the working area to authorised staff only.

### Design and equipment

- ✓ Apply local exhaust ventilation (LEV) at the source of exposure to capture the dust or vapour.
- ✓ Enclose the source of dust or vapour as much as possible to help stop it spreading.
- ✓ Don't allow the worker to get between the source of exposure and the LEV, otherwise they'll be directly in the path of the contaminated airflow.
- ✓ Where possible, site the work area away from doors, windows and walkways, to stop draughts interfering with the LEV and spreading the dust or vapour.
- ✓ Have an air supply coming into the workroom to replace extracted air.
- ✓ Keep ducts short and simple, and avoid long sections of flexible duct.
- ✓ Provide an easy way of checking the LEV is working, eg manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.
- ✓ With exposure to dusts, you can re-circulate clean, filtered air into the workroom.
- ✗ With exposure to vapours, re-circulation is not recommended.



### Maintenance

- ✓ Maintain the LEV as advised by the supplier, in effective and efficient working order.

### Examination and testing

- ✓ Get information on the design performance of the LEV from the supplier. If this isn't possible, get a competent engineer to give you information on the system's optimum performance as part of a thorough examination and test of the system. Keep this information to compare with future test results.
- ✓ Check the LEV and visible ducting at least once a week for signs of damage.
- ✓ Have the LEV examined and tested against its performance standard - generally at least every 14 months (see HSE publication HSG54).
- ✓ Keep records of all examinations and tests for at least five years.

### Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly - once a week is recommended.
- ✓ Deal with spills immediately.
- ✓ Store containers in a safe place and dispose of empty containers safely (see CGS 101).
- ✓ Put lids on containers immediately after use.
- ✗ Don't clean up with a dry brush or compressed air. Vacuum or wet clean.

### Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Chemicals in **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. See CGS S100 and S101 for more specific advice. Check the safety data sheets to see what personal protective equipment is necessary.
- ✓ Ask your safety clothing supplier to help you select suitable protective equipment.
- ✓ Respiratory protective equipment shouldn't be needed for routine tasks. It may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg dealing with spills.
- ✓ Keep any PPE clean, and replace at recommended intervals.

### Training

- ✓ Give workers information on the harmful nature of the substance.
- ✓ Provide them with training on handling chemicals safely; checking controls are working and using them; when and how to use any PPE you provide; and what to do if something goes wrong.

### Supervision

- ✓ Have a system to check that control measures are in place and being followed.

### Further information

- Safety data sheets
- *Maintenance, examination and testing of local exhaust ventilation* HSG54 (second edition) HSE Books 1998 ISBN 0 7176 1485 9
- *An introduction to local exhaust ventilation* HSG37 (second edition) HSE Books 1993 ISBN 0 7176 1001 2
- *Controlling airborne contaminants in the workplace* Technical guide no 7 British Occupational Hygiene Society 1987 ISBN 0 9059 2742 7
- Control guidance sheets 101, 204, S100 and S101

### Employee checklist for making the best use of the controls

- ☐ Make sure the LEV is switched on and is working.
- ☐ Make sure it is working properly; check the manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ☐ Make sure the air movement is across or away from your face.
- ☐ Look for signs of damage, wear or poor operation of any equipment used. If you find any problems, tell your supervisor. Do not carry on working if you think there is a problem.
- ☐ Make sure that paper bags and other waste aren't drawn into the LEV.
- ☐ Wash your hands before and after eating, drinking or using the lavatory.
- ☐ Don't use solvents to clean your skin.
- ☐ Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum cleaning or wet mopping. Dispose of spills safely.
- ☐ Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.



COSHH essentials:  
easy steps to control chemicals  
October 2003

Printed and published by  
the Health and Safety Executive





# General principles

Special

400



This guidance sheet is aimed at employers to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used where the guide recommends control approach 4 (special) as the approach needed for your chemical(s) and task(s).

Some chemicals are also flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

## Background

Control approach 4 (special) means you have a situation where you need more specific and specialist advice than provided by *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. The advice may come from a more detailed HSE guidance document, or you may need to involve an expert, such as a qualified occupational hygienist. An occupational hygienist can give you site-specific advice on your risk assessment, the possibility of substituting the chemical you are using for a less hazardous one, and control measures. It is important that you seek further advice.

*COSHH essentials* identifies control approach 4 if:

- you are handling chemicals assigned to hazard group E. These have the potential to cause very serious health effects, such as cancer or asthma, and a safe level of exposure will be difficult to establish. Different types of control will be needed for different chemicals in this group. For certain processes, eg foundry working and woodworking, some relevant sheets have now been included under Direct advice (or Part 2 of the published version); or
- you are handling large quantities of chemicals that can easily become airborne and that cause serious health effects. All aspects of handling these substances need to be assessed at a level of detail beyond that provided by *COSHH essentials*.

## Further information

- HSE may have published detailed guidance on your chemical and task. Phone the HSE Infoline on 08701 343400 to find out.
- The British Occupational Hygiene Society (BOHS) Faculty of Occupational Hygiene keeps lists of qualified consultants who can help you. Contact BOHS on 0188 299 8087 or at [www.bohs.org/](http://www.bohs.org/)
- Chemicals assigned the R-phrases R42 can cause asthma and are covered by Appendix 3 (Control of substances that cause occupational asthma) of the *Approved Code of Practice L3: HSE Books 2002* ISBN 0 7 176 2534 6. HSE has also published some relevant guidance *Preventing asthma at work: how to control respiratory sensitizers L33: HSE Books 1994* ISBN 0 7 176 0661 9
- Chemicals assigned the R-phrases R43 or R49 may cause cancer and are covered by Appendix 1 (Control of carcinogenic substances) of *Control of substances hazardous to health: The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002, Approved Code of Practice and guidance L3 (Fourth edition)* HSE Books 2002 ISBN 0 7 176 2534 6

# S100

## COSHH essentials: Harm via skin or eye contact



This information will help employers comply with the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH), as amended, to control exposure to chemicals and protect workers' health.

It is also useful for trade union safety representatives.

This sheet covers general points on skin exposure.

It is important to follow all the points, or use equally effective measures.

## Skin or eye contact

### Control approach S Supplementary advice

#### Contact with skin and eyes

- ✓ Liquids and solids can contact skin and eyes in the following ways:
  - direct contact – handling, immersion;
  - splashes and dust or spray settling on the skin; and
  - touching contaminated surfaces, including work clothing.
- ✓ Skin contact is almost inevitable. Once the hands are contaminated, contamination spreads to other parts of the skin or into the mouth by touching or scratching.

#### Exposure control

- ✓ Reduce the chance of contact with skin or eyes:
  - modify the process to minimise handling;
  - change the physical form – to granules from dusty powders, or to pastes from liquids;
  - segregate clean and dirty areas to reduce the spread of contamination;
  - provide smooth, impervious, easily cleaned surfaces;
  - launder work clothing regularly;
  - provide clean washrooms, with pre-work creams and after-work creams for skin care;
  - tell workers about the risk and about good personal hygiene;
  - check skin for dryness or soreness regularly;
  - clean the workroom regularly;
  - provide eye protection where there are splash risks; and
  - plan how to deal with spillages swiftly and safely.
- ✓ Workers should wash their hands before and after eating, drinking, smoking, using the lavatory or applying cosmetics.
- ✓ See Sheet S101 for advice on selecting protective gloves and S102 for other PPE.

#### Useful links

- Contact the British Occupational Hygiene Society (BOHS) on 01332 298101 or at [www.bohs.org](http://www.bohs.org) for lists of qualified hygienists who can help you.
- Look in the Yellow Pages under 'Health and safety consultants' and 'Health authorities and services' for 'occupational health'.
- Also see [www.nhsplus.nhs.uk](http://www.nhsplus.nhs.uk).



Control guidance sheet S101

# Selection of personal protective equipment

**Chemicals causing harm via skin or eye contact**

**S101**



The guidance in this sheet is aimed at **employers and the self-employed** to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH), by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHh essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used alongside control approaches 1-4 where the guidance allocates a chemical to hazard group S ie where chemicals can cause harm in contact with skin and eyes.

This sheet provides advice on the selection and use of personal protective equipment (PPE). It describes the key points you need to follow to provide adequate control and to help ensure exposure is reduced to an acceptable level. Other sheets in the S series provide additional help on specific issues related to substances in group S.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Control equipment must be suitable for these hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

## Types of PPE

The information you obtained from answering the questions on sheet S100 will help you decide which parts of the body are likely to be exposed to the chemicals in hazard group S. The five types of clothing that may be required are:

- ☐ chemical protective gloves;
- ☐ coveralls;
- ☐ protective footwear;
- ☐ face or eye shields;
- ☐ respiratory protective equipment (RPE).

Your protective equipment supplier should normally be able to tell you the type of protective material to select. Not all materials give protection against all chemicals. Some chemicals pass through protective materials over a period of time. It is important that you also ask your supplier how frequently the protective equipment needs to be changed. Ensure that the equipment is changed when necessary. Remember to train your workers and make sure they follow the instructions.



## General precautions

- ✓ Check protective equipment for damage both before and after use.
- ✓ Clean and maintain all PPE regularly.
- ✓ Use disposable protective equipment only once and dispose of it safely after use.
- ✓ Wash cotton type overalls on a regular basis.
- ✓ Wash overalls at work or at a specialist laundry. They should not be taken home and washed with the 'family' wash.
- ✓ Store protective clothing in a clean cupboard or locker.
- ✓ Store clean and dirty clothing separately.
- ✓ Provide a good standard of personal washing facilities.